



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

**ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΗΣ
ΠΟΛΥΜΕΣΙΚΗΣ ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ ΜΕ
ΘΕΜΑ ΤΗ ΜΑΧΗ ΤΗΣ ΚΡΗΤΗΣ**

ΜΙΛΛΕΟΥΝΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

ΠΑΛΙΜΕΤΑΚΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΖΑΦΕΙΡΑΚΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΠΥΡΓΟΣ 2019



TECHNOLOGICAL EDUCATIONAL INSTITUTE OF WESTERN GREECE

FACULTY OF MANAGEMENT AND ECONOMY

**DEPARTMENT OF MANAGEMENT, ECONOMICS AND COMMUNICATION IN CULTURAL AND
HOSPITALITY UNITS**

BACHELOR'S THESIS

**STUDY AND CONSTRUCTION OF AN
INTERACTIVE MULTIMEDIA EXHIBITION
ABOUT THE BATTLE OF CRETE**

MILLEOUNI GEORGIA

PALIMETAKIS ANTONIOS

SUPERVISING PROFESSOR: ZAFEIRAKIS PANAGIOTIS

PYRGOS 2019

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΠΕΡΙ ΜΗ ΛΟΓΟΚΛΟΠΗΣ

Βεβαιώνω/ουμε ότι είμαι/είμαστε ο/οι συγγραφείς/εις αυτής της εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα/είχαμε για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία.

Επίσης, έχω/έχουμε αναφέρει τις οποίες πηγές από τις οποίες έκανα /κόναμε χρήση δεδομένων, ιδεών η λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες.

Ακόμη δηλώνω/ουμε ότι αυτή η γραπτή εργασία προετοιμάστηκε από εμένα/εμάς προσωπικά και αποκλειστικά και ειδικά για την συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία ότι θα αναλάβω/ουμε πλήρως τις συνέπειες εάν η εργασία αυτή αποδειχτεί ότι δεν μου/μας ανήκει.

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ 1

ΑΡΙΘ.ΜΗΤΡΩΟΥ

ΥΠΟΓΡΑΦΗ

ΜΙΛΛΕΟΥΝΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

25



ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ 2

ΑΡΙΘ.ΜΗΤΡΩΟΥ

ΥΠΟΓΡΑΦΗ

ΠΑΛΙΜΕΤΑΚΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ

28



ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ 3

ΑΡΙΘ.ΜΗΤΡΩΟΥ

ΥΠΟΓΡΑΦΗ

.....

.....

.....

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία έχει σαν αντικείμενο την πραγματοποίηση αρχικής μελέτης, βιβλιογραφικής έρευνας και σχεδιασμού μιας εικονικής έκθεσης με θέμα τη μάχη της Κρήτης. Ο σχεδιασμός της έκθεσης θα πραγματοποιηθεί με την χρήση εξελιγμένων και εξειδικευμένων ψηφιακών εφαρμογών. Σκοπός της πτυχιακής είναι να δημιουργηθεί μια πλήρως λειτουργική εικονική έκθεση. Στο πλαίσιο υλοποίησης της εργασίας, θα προηγηθεί βιβλιογραφική έρευνα και μελέτη πάνω στον σχεδιασμό εκθέσεων και στην λειτουργία ψηφιακών εφαρμογών που θα χρησιμοποιηθούν. Κύριο κομμάτι της εργασίας θα είναι ο σχεδιασμός και η κατασκευή της έκθεσης με την χρήση ψηφιακών εφαρμογών. Η έκθεση θα δίνει την δυνατότητα στον επισκέπτη να πλοηγηθεί σε αυτή κατά το δοκούν και θα παρουσιάζει τα εκθέματα με τη βοήθεια πολυμέσων. Η επιλογή της συγκεκριμένης εργασίας δεν είναι τυχαία καθώς αφενός πραγματεύεται μία από τις πλέον εξελισσόμενες τάσεις στο χώρο της σύγχρονης Μουσειολογίας, που δεν είναι άλλη από τη χρήση των νέων τεχνολογιών και αφετέρου ασχολείται με τη Μάχη της Κρήτης, θέμα το οποίο δεν έχει αξιοποιηθεί ιδιαίτερα έως τώρα με τη συμβολή των νέων τεχνολογιών.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το θέμα της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας αφορά το ιστορικό γεγονός της μάχης της Κρήτης και τη δημιουργία πολυμεσικής εφαρμογής για την αναπαράσταση αυτής. Στόχος της είναι η μάθηση μέσα από τη διάδραση και κατ' επέκταση η διάδοση και διάσωση της ιστορίας και της πολιτισμικής κληρονομιάς. Η πτυχιακή αποτελεί μία προσπάθεια ανάδειξης της σημασίας του γεγονότος της μάχης της Κρήτης τόσο μέσα από τη βιβλιογραφική έρευνα όσο και μέσα από τη δημιουργία ενός προγράμματος που θα αναπαριστά τα σημαντικότερα σημεία της με απώτερο στόχο να προσελκύσει το θεατή μέσα από τη συμμετοχική παρακολούθηση.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

διάδραση, πολυμέσα, εικονική έκθεση, εμπειρία, ψηφιακές εφαρμογές προβολής εκθεμάτων, Μάχη της Κρήτης

ABSTRACT

The topic is being treated in this thesis is the Battle of Crete as a historical event as well as the development of a multimedia application dedicated to its representation. Basic target of that application is gaining knowledge through interaction and, consequently, the dissemination and rescue of history and cultural heritage. This dissertation is an attempt to highlight the Battle of Crete as a principal period of World War II, through the bibliographic research and the development of an application, which will represent the most important points of that period with the ultimate aim of attracting the viewer through participatory attendance.

KEYWORDS

interaction, multimedia, virtual museum, digital exhibition, experience, Battle of Crete

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	i
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	iii
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	v
1. Εισαγωγή	1
2. Η χρήση ψηφιακών εφαρμογών στην υπηρεσία της πολιτιστικής κληρονομιάς	2
2.1 Παραδείγματα εφαρμογών.....	4
2.1.1 Παρθενώνας	4
2.1.2 Πανάγιος Τάφος.....	5
2.1.3 Van Gogh Alive	6
2.1.4 Μουσείο Βυζαντινού Πολιτισμού.....	7
2.1.5 Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού	7
2.1.6 Άλλα παραδείγματα	9
3. Η Μάχη της Κρήτης	10
3.1 Πριν τη μάχη.....	10
3.2 Η μάχη	11
3.3 Οι απώλειες.....	14
3.4 Η σημασία της μάχης.....	16
4. Το πρόγραμμα Adobe Director.....	17
4.1 Στοιχεία.....	17
4.2 Lingo	18
4.3 Xtras.....	19
4.4 Δημοσίευση.....	19
4.5 Σύγκριση με το Flash	19
4.6 Συνοπτική ιστορία του Director.....	20
4.6.1 Χρονολόγιο προγράμματος.....	20
4.7 Λειτουργία	21
4.8 Ροή εργασίας	22
4.9 Περιβάλλον Director.....	22
4.9.1 Σκηνή (stage)	22
4.9.2 Πίνακας Ελέγχου	22
4.9.3 Cast	23
4.9.4 Score	23
5. Ανάπτυξη της εφαρμογής.....	25

5.1 Επιλογή λογισμικού	25
5.2 Σχεδιασμός εφαρμογής	25
5.3 Προετοιμάζοντας την εφαρμογή.....	26
5.4 Αρχική οθόνη.....	27
5.4.1 Animations.....	28
5.4.2 Behaviors	29
5.5. Κεντρική οθόνη.....	33
5.6 Τμήματα της έκθεσης	34
5.6.1.1 Εμφάνιση αίθουσας	34
5.6.1.2 Κουμπιά ελέγχου	36
5.6.1.3 Λειτουργία παρατήρησης	38
5.6.1.4 Μουσική.....	39
5.6.2 Συνοπτική περιγραφή των ενοτήτων	40
5.7 Δημοσίευση.....	41
6. Συμπεράσματα.....	43
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	43

1. Εισαγωγή

Η μάχη της Κρήτης αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα στρατιωτικά και ιστορικά γεγονότα της νεότερης ιστορίας, τόσο στην ελληνική επικράτεια όσο και στην ευρωπαϊκή και παγκόσμια ιστορία. Πρόκειται για την κατάληψη της Κρήτης την άνοιξη του 1941 από τα γερμανικά στρατεύματα κατά το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο μετά από δεκαήμερο αγώνα των κατοίκων αλλά και των Συμμαχικών δυνάμεων. Σε αυτή την πτυχιακή εργασία θα γίνει προσπάθεια ανάδειξης της σημασίας του συγκεκριμένου ιστορικού γεγονότος μέσα από τη χρήση ψηφιακών μέσων και εφαρμογών, που θα δίνουν τη δυνατότητα στο θεατή να διδαχθεί με διαδραστικό τρόπο τα ιστορικά γεγονότα εξέλιξης και ολοκλήρωσης της Μάχης της Κρήτης.

Για να επιτευχθεί ο σκοπός αυτός κατά την περάτωση της εργασίας θα πρέπει να απαντηθούν τα εξής ερευνητικά ερωτήματα:

- Με ποιους τρόπους μπορούν να συμβάλλουν οι νέες τεχνολογίες στη διάδοση της ιστορίας, της πολιτισμικής κληρονομιάς και της μάθησης στο σύγχρονο κόσμο.
- Ποια είναι τα κύρια γεγονότα που έλαβαν χώρα κατά τη μάχη της Κρήτης, ποιοι συμμετείχαν σε αυτή και ποια η επιρροή της στην εξέλιξη του Β' Παγκοσμίου πολέμου.
- Με ποια μέσα μπορεί να αναδειχθεί η μάχη της Κρήτης ως υψίστης σημασίας ιστορικό γεγονός για το ευρύ κοινό.

Για να απαντηθούν τα παραπάνω ερωτήματα η πτυχιακή εργασία έχει και συγκεκριμένο τρόπο περάτωσης. Πιο συγκεκριμένα, στο πρώτο κεφάλαιο θα αναλυθεί βιβλιογραφικά η σημασία της χρήσης των νέων τεχνολογικών μέσων στη διάδοση και διάσωση των ιστορικών γεγονότων και της πολιτισμικής κληρονομιάς. Παράλληλα, θα αναφερθεί πλήθος παραδειγμάτων προηγούμενων παρόμοιων πονημάτων. Στο δεύτερο κεφάλαιο θα εξερευνηθούν μέσα από τη βιβλιογραφία τα σημαντικότερα ιστορικά στοιχεία που αφορούν στην έναρξη, την εξέλιξη και τη λήξη της μάχης της Κρήτης. Στο τρίτο κεφάλαιο θα γίνει μια σύντομη περιγραφή του προγράμματος Adobe Director, με το οποίο θα γίνει και ο σχεδιασμός της εφαρμογής για τη μάχη της Κρήτης. Στο τέταρτο κεφάλαιο θα αναλυθεί εκτενώς η δημιουργία της εφαρμογής με όλα τα συστατικά στοιχεία της, ενώ ταυτόχρονα θα παρουσιαστεί ως ολοκληρωμένο μέσο μάθησης και ανάδειξης του ιστορικού γεγονότος της μάχης της Κρήτης και στο τελευταίο κεφάλαιο θα αναλυθούν τα συμπεράσματα της συγκεκριμένης εργασίας, ενώ θα γίνουν και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα και ανάπτυξη παρόμοιων μέσων στο μέλλον.

2. Η χρήση ψηφιακών εφαρμογών στην υπηρεσία της πολιτιστικής κληρονομιάς

Ο όρος ψηφιακές εφαρμογές είναι κομμάτι του όρου «συστήματα πολυμέσων» (multimedia system), τα οποία είναι συνήθως σε ψηφιακή μορφή που παρουσιάζουν πληροφορίες με πολυποίκιλους τρόπους (ήχο, εικόνα κλπ.) και χρησιμοποιούν ταυτόχρονα «διαφορετικές μορφές κωδικοποίησης» κατά τη δημιουργία τους. Αυτό τον ορισμό έρχεται να συμπληρώσει ο όρος της διάδρασης (interactive multimedia systems), τον οποίο χρησιμοποιούμε για να ορίσουμε μία εφαρμογή που παρέχει και διακατέχεται από «δυναμικό περιεχόμενο» το οποίο έχει τη δυνατότητα να αλλάξει κατά την εκτέλεσή του (Δεληγιάννης Γ. , 2007). κυρίως από τον χρήστη, που γίνεται ενεργό μέλος της διαδικασίας. Αυτός ο τρόπος αναπαράστασης ονομάζεται και μη γραμμικός, διότι ο χρήστης αποφασίζει «τη σειρά, την ταχύτητα και τη μορφή», τους λεγόμενους «βαθμούς προσαρμοστικότητας» ανάλογα με τις ανάγκες του. Αυτό βέβαια δε σημαίνει ότι αναιρούνται πλήρως και κάποιοι αυτοματισμοί (π.χ. το χρονικό περιθώριο ολοκλήρωσης της αναπαράστασης) (Ρόκου, 2002). Συνοψίζοντας, για να υπάρξει μία ψηφιακή εφαρμογή ή αλλιώς «εφαρμογή ψηφιακών μέσων» (Λαζαρίνης, 2015) είναι απαραίτητη η χρήση υπολογιστή για τη δημιουργία της, ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να γίνει χρήση διαφορετικών τρόπων παρουσίασης της πληροφορίας. Οι τρόποι αυτοί μπορεί να είναι η χρήση κειμένου, ήχου, εικόνας, βίντεο, κινούμενων σχεδίων (animation) και σε πολλές περιπτώσεις γραφικά 3D. Όλοι αυτοί οι τρόποι εντάσσονται σε ένα υπερμέσο (ένα αρχείο που ακολουθεί γραμμική πορεία, εναλλάσσοντας και αλληλεπιδρώντας μεταξύ τους κείμενα, εικόνες, ήχους κλπ.) (Ρόκου, 2002). Σε αυτό το σύνολο μπορούν να ενταχθούν και υπερσύνδεσμοι (σύνδεσμοι που βρίσκονται σε διάφορα σημεία της εφαρμογής και επιλέγοντάς τους βρισκόμαστε σε κάποιο άλλο σημείο (Λαζαρίνης, 2015). Με αυτούς του τρόπους καθίσταται ένα διαδραστικό πολυμέσο και μία ψηφιακή εφαρμογή.

Για να επιτευχθεί ένα ικανοποιητικό αποτέλεσμα, που είναι η μετάδοση της πληροφορίας, θα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν κάποια επιμέρους στοιχεία: 1) η ποιότητα του μέσου που μεταδίδει την πληροφορία (π.χ. κατανοητή γλώσσα), 2) η κατανόηση της πληροφορίας από τον δέκτη (π.χ. αναπτυξιακό επίπεδο, μορφωτικό επίπεδο), 3) το είδος της πληροφορίας και ο τρόπος με τον οποίο αποκωδικοποιείται από το κοινό (π.χ. η μάχη της Κρήτης έχει διαφορετική σημασία για κάποιον που κατάγεται από την Κρήτη σε σχέση με κάποιον άλλον) (Δεληγιάννης Γ. , 2007). Αυτός είναι στην ουσία του και ο κύριος σκοπός των interactive multimedia systems, η προσαρμογή της αναπαράστασης στα «θέλω» του κάθε θεατή ξεχωριστά κάτι που τα μετατρέπει παράλληλα σε ένα «ισχυρό μαθησιακό εργαλείο» (Ρόκου, 2002), ενώ ταυτόχρονα προσελκύει ολοένα και μεγαλύτερο πλήθος ατόμων να συμμετάσχουν σε μία διαδραστική πολυμεσική εμπειρία (Γκαζή & Νικηφορίδου, 2008).

Είναι αλήθεια, πως στον τομέα της πολιτιστικής κληρονομιάς τα διαδραστικά πολυμέσα χρησιμοποιούνται έχοντας στόχο κυρίως την πληροφόρηση. Παρ' όλα αυτά έμπρακτα παρατηρούμε ότι επιτυγχάνεται και η μάθηση κατά τρόπο φυσικό και αναμενόμενο μέσα από τη διαδραστικότητα, διότι τα πολυμέσα χρησιμοποιούν «την παρατήρηση, την απεικόνιση, τη βίωση και τη μίμηση» ως μέσα αναμετάδοσης της πληροφορίας και όχι μια στεγνή παράθεση των πληροφοριών (Ρόκου, 2002). Με αυτόν τον τρόπο τα πολυμέσα γίνονται πηγές άμεσης πληροφόρησης που οδηγούν στη μάθηση ως μία βιωμένη πραγματικότητα. Είναι παραδεκτό ότι στα εκθέματα που παρουσιάζονται με τη βοήθεια ψηφιακών μέσων δίνεται μεγαλύτερη προσοχή από άτομα παιδικής και νεαρής ηλικίας, τα οποία μπορεί να μην είναι η πλεονάζουσα ομάδα που θα επισκεφθεί έναν μουσειακό χώρο,

αλλά σίγουρα οι νέες τεχνολογίες λειτουργούν ελκυστικά προς αυτή την οδό (Οικονόμου, 2008).

Αρχικά, η χρήση των νέων τεχνολογιών ξεκίνησε με σκοπό την ψηφιοποίηση της πολιτιστικής κληρονομιάς με απώτερο στόχο την κατανομή και διαχείρισή της. Σήμερα, μέσω των ψηφιακών εφαρμογών, φυσικές δυσκολίες και περιορισμοί μπορούν να ξεπεραστούν (Καλαμαρά & Βαγγελάτος, 2008), όπως ένα κατεστραμμένο από το χρόνο μνημείο που έχουμε τη δυνατότητα μέσω της τρισδιάστατης αναπαράστασης να το δούμε ολοκληρωμένο. Επίσης, μπορούν να συνεισφέρουν σημαντικά στην ερμηνεία των εκθεμάτων από τον επισκέπτη, μέσω των διαφορετικών τεκμηρίων που χρησιμοποιούνται, των ερμηνειών που έχουν καταγραφεί και παρατίθενται, των διαφόρων μέσων (ήχος, εικόνα) που απευθύνονται σε όλες τις αισθήσεις (ακοή, όραση, αφή) δημιουργώντας μία μοναδική εμπειρία. Ακόμη, η ελευθερία επιλογής του χρήστη και η αλληλεπίδρασή του με το έκθεμα τον μετατρέπουν από παθητικό δέκτη, που ήταν ως τώρα, σε ενεργό συμμετέχο στην εμπειρία. Επιπλέον, προάγονται οι ιδέες και αναδεικνύεται η φαντασία ως μέσο πλαισίωσης της εικονικής αναπαράστασης αντικειμένων και χώρων που ρεαλιστικά είναι αδύνατο να επισκεφθεί κανείς (Γκαζή & Νικηφορίδου, 2008). Στις μέρες μας, τα περισσότερα μουσεία, αν όχι όλα, παρέχουν πλήθος δυνατοτήτων για τους χρήστες οι οποίοι μπορούν να μάθουν εύκολα και γρήγορα τα βασικά στοιχεία για κάποιο έκθεμα, έργο τέχνης κλπ. (Ρόκου, 2002) μέχρι την αυτούσια ψηφιακή αναπαράσταση του χώρου και του χρόνου, ώστε ο θεατής να μπαίνει ακόμη περισσότερο στο κλίμα της εποχής κι έτσι η μη τυπική μάθηση πέρα από πιο άμεση να γίνεται και πιο διασκεδαστική. Τέλος, δε θα μπορούσαμε να αγνοήσουμε το γεγονός πως οι νέες τεχνολογίες βοηθούν σημαντικά στην αποφυγή καταστροφής αντικειμένων και χώρων πολιτιστικής σημασίας από ξαφνικά γεγονότα όπως είναι μία πυρκαγιά, πλημμύρα, κλπ. (Χαΐτας, 2008).

Άλλα θετικά χαρακτηριστικά των ψηφιακών εφαρμογών είναι η ευελιξία, η δημιουργικότητα, η ταχύτητα αναπαραγωγής των πληροφοριών, η ευκολία στη χρήση τους μέσω των υπολογιστών (Ρόκου, 2002) σε συνδυασμό και με την άμεση ενημέρωσή τους με νέα δεδομένα (Γκαζή & Νικηφορίδου, 2008), το χαμηλό κόστος και φυσικά ένα ποιοτικότερο αποτέλεσμα ως προς την παρουσίαση (Γκαζή & Νικηφορίδου, 2008) σε σχέση με παλαιότερα. Το τελευταίο, βέβαια, έχει άμεση σχέση και με την εξέλιξη των τεχνολογικών μέσων. Όλα αυτά συντελούν θετικά στην αύξηση της επισκεψιμότητας των μουσειακών χώρων (Τσιάρα, 2008) και άρα στη διάδοση της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Υπάρχει πλήθος λογισμικών και προγραμμάτων για τη δημιουργία ψηφιακών εφαρμογών. Παλιότερα, οι εφαρμογές αυτές κατασκευάζονταν μέσω κάποιου συγκεκριμένου προγράμματος κι ακολουθούσαν κυρίως δύο τεχνικές δόμησης:

1. Κάρτας / σελίδας (card / page), όπου η λογική ανάπτυξης ήταν ίδια με αυτή του βιβλίου,
2. Ροής χρόνου / χρονοδιαδρόμου (time based), όπου η λογική ανάπτυξης ήταν ίδια με μίας θεατρικής παράστασης. Πολλά αντικείμενα (ήχοι, εικόνες κλπ.) που αναπαράγονται ταυτόχρονα σε διαφορετικά σημεία, δημιουργούν το τελικό σύνολο. Χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων προγραμμάτων είναι το Asymetrix Toolbook και το Macromedia Director.

Σήμερα, η δημιουργία διαδραστικών πολυμέσων γίνεται κυρίως μέσω του διαδικτύου αλλά και κάποιων προγραμμάτων, που όμως παρέχουν πολλές περισσότερες δυνατότητες. Παραδείγματα τέτοιων προγραμμάτων είναι το Adobe Flash, το Silverlight κι η γλώσσα προγραμματισμού HTML5. Επιπλέον, στις μέρες μας έχουν προστεθεί και νέοι τρόποι

δόμησης μίας εφαρμογής χάρη στο διαδίκτυο. Έτσι, έχουμε τα έτοιμα πρότυπα (templates) με πολυμεσικό χαρακτήρα και τα «Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου» (Content Management Systems) που παρέχουν πρότυπα και αυτοματοποιημένους τρόπους για εύκολη και γρήγορη δημιουργία μιας εφαρμογής. Τέλος, υπάρχει ένα πλήθος εργαλείων μέσα στο διαδίκτυο για τη δημιουργία εκπαιδευτικών εφαρμογών όπως είναι το Blackboard και το Moodle (Λαζαρίνης, 2015).

Όλα τα παραπάνω στοιχεία μας κάνουν να αντιληφθούμε ότι οι ψηφιακές εφαρμογές μέσω της διαδραστικότητας και των νέων δυνατοτήτων που αυτή εκφράζεται, παρέχουν εξαιρετικούς τρόπους διαφύλαξης και αναπαραγωγής της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Βέβαια, υπάρχουν και ορισμένα ερωτηματικά που χρήζουν προσοχής κι επιπλέον μελέτης για την εισαγωγή των νέων τεχνολογιών στους μουσειακούς χώρους. Ένα από αυτά είναι πως στην πλειονότητά τους οι νέες τεχνολογίες απευθύνονται στους χρήστες μεμονωμένα αποκόπτοντάς τους από την ομάδα με την οποία επισκέφθηκαν το χώρο (Οικονόμου, 2008). Έτσι, θα μπορούσε να αναρωτηθεί κανείς, πού ωφελεί η διαδραστικότητα με ένα χώρο, μνημείο κλπ. όταν δεν υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ των ατόμων. Ένα δεύτερο είναι, αν και κατά πόσο οι νέες τεχνολογίες αντικαθιστούν τα πραγματικά εκθέματα κι εντυπωσιάζουν το κοινό σε τέτοιο βαθμό που η προσοχή του αποκόπτεται από την ουσία του χώρου και των εκθεμάτων (Γκαζή & Νικηφορίδου, 2008). Τέλος, η χρήση του διαδικτύου και των ψηφιακών εφαρμογών που δεν απαιτούν φυσική παρουσία στο χώρο, αλλά επιτρέπουν στο θεατή να βρεθεί ψηφιακά οπουδήποτε από το σπίτι του, είναι βοηθητικά στην «κοινωνικοποίηση» των εκθεμάτων ή αντίθετα τα απομονώνουν στο μικρόκοσμο του υπολογιστή (Παπαδάκη, 2008).

2.1 Παραδείγματα εφαρμογών

2.1.1 Παρθενώνας

Ένα πρώτο παράδειγμα είναι η προσπάθεια του σκηνοθέτη Κώστα Γαβρά να αναπαραστήσει με ψηφιακό τρόπο τις καταστροφές που έχει υποστεί το μνημείο του Παρθενώνα ανά τους αιώνες. Παρά τις διάφορες αντιδράσεις, τελικά η δουλειά του Κώστα Γαβρά προβάλλεται στο Νέο Μουσείο της Ακρόπολης, ενώ όποιος θέλει μπορεί να το βρει και στο διαδίκτυο. Την προσπάθεια αυτή μαζί με άλλες σχετικά με τον Παρθενώνα μπορεί να τις βρει όποιος θέλει και στη σελίδα [Ελληνικός Πολιτισμός – Παρθενώνας](#).



Εικόνα 1: Στιγμιότυπο ψηφιακής έκθεσης για τον Παρθενώνα

2.1.2 Πανάγιος Τάφος

Δεύτερο και πολύ επίκαιρο παράδειγμα είναι αυτό της τρισδιάστατης ψηφιακής αναπαράστασης του Πανάγιου Τάφου. Η μελέτη για το εγχείρημα αυτό είναι του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου και θα βρίσκεται ανοιχτό προς το κοινό στο Βυζαντινό και Χριστιανικό Μουσείο της Αθήνας μέχρι και τον Ιανουάριο του 2019. Πρόκειται για μία πολύ σημαντική προσπάθεια, η οποία ήδη προβάλλεται στο μουσείο του National Geographic στην Ουάσιγκτον. Όπως αναφέρει και το Υπουργείο Πολιτισμού με σχετική ανακοίνωσή του, η έκθεση αυτή προσπαθεί να μεταφέρει το κοινό με νοητό τρόπο στον τόπο του Πανάγιου Τάφου, δίνοντάς του την ευκαιρία να γνωρίσει αφενός το μνημείο και αφετέρου τις προσπάθειες αποκατάστασής του (Ψηφιακή έκθεση προηγμένης τεχνολογίας "Πανάγιος Τάφος", 2018).



Εικόνα 2: Άποψη από την ψηφιακή έκθεση για τον Πανάγιο Τάφο



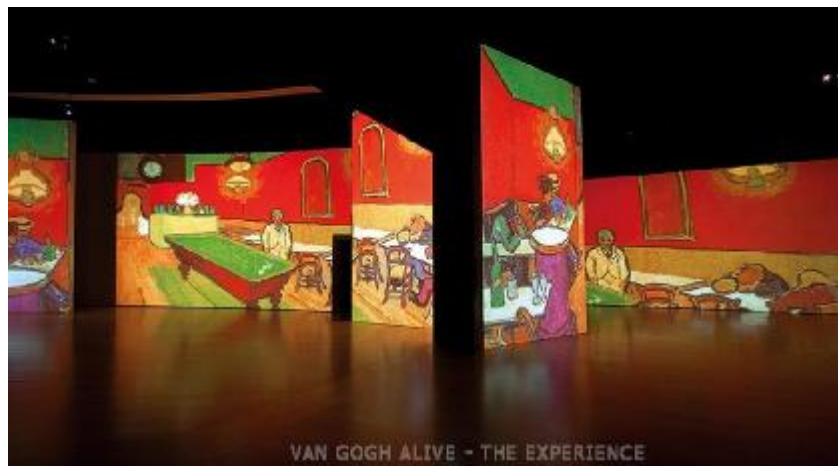
Εικόνα 3: Άποψη από την ψηφιακή έκθεση για τον Πανάγιο Τάφο

2.1.3 Van Gogh Alive

Ένα τρίτο παράδειγμα είναι αυτό της διαδραστικής έκθεσης των έργων του Vincent Van Gogh, η οποία φιλοξενήθηκε για πρώτη φορά στην Ελλάδα, στο Μέγαρο Μουσικής Αθηνών από το Νοέμβριο του 2017 μέχρι και το Μάρτιο του 2018. Πρόκειται για ένα μεγαλειώδες εγχείρημα στη διάρκεια του οποίου εμφανίζονται οι πίνακες του πασίγνωστου ζωγράφου σε όλο το χώρο της έκθεσης, στις κολόνες, στους τοίχους, στο πάτωμα με τη βοήθεια σαράντα πολυκάναλων προβολέων (Βίνσεντ Βαν Γκογκ: Διαδραστική έκθεση των έργων του στο Μέγαρο Μουσικής Αθηνών, 2017). Το πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία αυτής της έκθεσης ήταν το SENSORY4, το οποίο αναδεικνύει τις λεπτομέρειες των πινάκων σε συνδυασμό με ήχους και μουσική, ένα αποτέλεσμα που καθήλωνε το θεατή, παρακινώντας του όλες τις αισθήσεις, ενώ ταυτόχρονα παρουσίαζε σημαντικές πτυχές της ζωής του ζωγράφου (VanGoghAlive). Η έκθεση ταξίδεψε σε πάνω από 35 μητροπόλεις σε όλον τον κόσμο και την έχουν παρακολουθήσει πάνω από 10.000.000 θεατές.



Εικόνα 4: Άποψη της έκθεσης Van Gogh Alive



Εικόνα 5: Άποψη της έκθεσης Van Gogh Alive

2.1.4 Μουσείο Βυζαντινού Πολιτισμού

Ένα ακόμη παράδειγμα είναι αυτό του Μουσείου Βυζαντινού Πολιτισμού στη Θεσσαλονίκη όπου οι νέες τεχνολογίες επιστρατεύτηκαν για να δώσουν στον επισκέπτη όλη την ιστορία ενός αντικειμένου από την ανασκαφή του μέχρι την τοποθέτησή του στο χώρο του μουσείου. Πιο συγκεκριμένα, στο δεύτερο μέρος της έκθεσης γίνεται μία παρουσίαση μέσω οθονών «σταθερής» εικόνας οι οποίες διαδοχικά δείχνουν την αρχική κατάσταση στην οποία βρέθηκε κάποιο αντικείμενο κατά τις ανασκαφές με την σταδιακή συντήρησή του σε κάθε εικόνα. Πρόκειται για πραγματικές φωτογραφίες που έχουν ψηφιοποιηθεί και συνδυάζονται με κινούμενες εικόνες από τα στάδια συντήρησης. Επιπλέον, όλη η διαδικασία παρουσιάζεται και σε βίντεο στο ταβάνι της αίθουσας μέσω ενός προβολέα (Βρανίκας & Νικολαΐδου, 2008).

2.1.5 Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού

Σημαντική συνεισφορά στην ψηφιοποίηση και διάδοση της πολιτισμικής κληρονομιάς της Ελλάδας έχει προσφέρει το Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού μέσα από πλήθος ψηφιακών εργασιών και αναπαραστάσεων πάνω σε διαφορετικά ιστορικά μνημεία και γεγονότα. Ένα από αυτά είναι η εκκλησία της Αγίας Σοφίας στην Κωνσταντινούπολη, που προβάλλεται στη Θόλο του «Ελληνικού Κόσμου». Τίτλος της διαδραστικής παραγωγής είναι «Αγία Σοφία: 1500 χρόνια ιστορίας» και ξεκινά από την περίοδο του αυτοκράτορα Ιουστινιανού (6^{ος} αιώνας μ.Χ.). Κατά τη διάρκεια αυτής της περιήγησης ο θεατής γίνεται ερευνητής και παρατηρητής ταυτόχρονα, καθώς ενώ περιηγείται νοερά στους χώρους του μνημείου καλείται να ανακαλύψει τις απαντήσεις σε διάφορα ερωτήματα που δημιουργούνται καθ' όλη τη διάρκεια. Επιπλέον, γνωρίζει και μαθαίνει το κοινωνικό -πολιτισμικό πλαίσιο της εκάστοτε εποχής που διανύει η περιήγηση ("Αγία Σοφία: 1500 χρόνια ιστορίας").



Εικόνα 6: Στιγμιότυπο από την έκθεση για την Αγία Σοφία

Σύμφωνα με την ηλεκτρονική σελίδα του [Ιδρύματος Μείζονος Ελληνισμού](#), αυτή τη χρονική περίοδο στη Θόλο του «Ελληνικού Κόσμου» παρουσιάζεται μέσω της εικονικής πραγματικότητας η αρχαία πόλη της Μιλήτου. Εκεί ο θεατής έχει την ευκαιρία να περιηγηθεί μέσα στην πόλη και να παρατηρήσει τα σημαντικότερα σημεία της, όπως το Λιμάνι των Λεόντων, το ιερό του Δελφίνιου Απόλλωνα και το Βουλευτήριο. Νέο και καινοτόμο

χαρακτηριστικό αυτού του έργου είναι η «ρεαλιστική βλάστηση» η οποία μεταβάλλεται ανάλογα με τη δύναμη του αέρα στο χώρο. Ακόμη, έχει μελετηθεί και δημιουργηθεί «μοντέλο δυναμικού υπολογισμού της θέσης του ήλιου ανάλογα με το γεωγραφικό μήκος και πλάτος τη δεδομένη χρονική στιγμή στο παρελθόν», κάνοντας την εικονική πραγματικότητα ακόμα πιο ρεαλιστική. Μερικές ακόμη διαδραστικές αναπαραστάσεις που φιλοξενεί η Θόλος του Ελληνικού Κόσμου αυτή την περίοδο είναι η «Διαδραστική περιήγηση στην Ακρόπολη της εποχής του Περικλή» και η «Περιήγηση στην αρχαία Αγορά» της Αθήνας. Για περισσότερες πληροφορίες μπορεί κάποιος να ανατρέξει στην ιστοσελίδα του Θεάτρου Εικονικής Πραγματικότητας [Θόλος](#).



Εικόνα 7: Άποψη από την εικονική περιήγηση στην Αρχαία Μίλητο



Εικόνα 8: Άποψη από την εικονική περιήγηση στην Αρχαία Μίλητο

2.1.6 Άλλα παραδείγματα

Επιπροσθέτως δεν είναι λίγα τα παραδείγματα εικονικών περιηγήσεων σε μουσειακούς και ιστορικούς χώρους με τη βοήθεια του διαδικτύου, ώστε να δίνεται η δυνατότητα σε κάθε ενδιαφερόμενο να μπορέσει να ξεναγηθεί στους χώρους όταν δεν έχει τη δυνατότητα της φυσικής παρουσίας. Κάποια παραδείγματα αυτού είναι:

1. Η εκκλησία της Αγίας Σοφίας στην Κωνσταντινούπολη
(https://www.360tr.com/34_istanbul/ayasofya/english/)
2. Ο αρχαιολογικός χώρος των Μυκηνών
(<http://www.stoa.org/metis/cgi-bin/qtvr?site=mycenaes>)
3. Η πόλη του Ναυπλίου
(<https://www.nafplio-tour.gr/>)
4. Το μουσείο της Ακρόπολης
(<https://artsandculture.google.com/partner/acropolis-museum>)
5. Περιήγηση σε πολλά μουσεία και ιστορικούς χώρους με τη βοήθεια της Google στην ιστοσελίδα
(<https://artsandculture.google.com/>)

Καταλυτικό ρόλο στη διάδοση της πολιτισμικής κληρονομιάς σε παγκόσμιο επίπεδο έχουν παίξει τα κινητά τηλέφωνα νέας τεχνολογίας (smart phones) με τα οποία μπορεί κανείς να περιηγηθεί σε όποιον ιστορικό χώρο επιθυμεί όπου και να βρίσκεται. Πλήθος εφαρμογών και προγραμμάτων έχουν δημιουργηθεί και παρέχονται στο κοινό, τα περισσότερα δωρεάν ή με κάποιο μικρό κόστος, και φέρνουν το άτομο – θεατή ακόμη πιο κοντά στο αντικείμενο εξερεύνησής του. Τουριστικοί οδηγοί σε μορφή εφαρμογής που παρέχουν πληροφορίες για ιστορικά σημεία και γεγονότα, μουσική, τοπικούς μύθους, ιστορίες μέχρι τις συγκοινωνίες, τα διαθέσιμα καταλύματα και οτιδήποτε άλλο είναι απαραίτητο για μία ολοκληρωμένη εξερεύνηση του τόπου. Το Google Play παρέχει πλήθος τέτοιων ψηφιακών εφαρμογών για τις πρωτεύουσες κρατών αλλά και για πολλές άλλες περιοχές σε όλο τον κόσμο. Εικονικές προσομοιώσεις σε μουσεία και σε ιστορικούς χώρους μέσω της οθόνης του κινητού δίνουν τη δυνατότητα στο χρήστη εύκολα και γρήγορα να μπει στο κλίμα της κάθε ιστορικής περιόδου και να γνωρίσει από κοντά μνημεία που με άλλο τρόπο δε θα μπορούσε. Μία τέτοια εφαρμογή είναι το Virtual Architecture Museum, το οποίο μπορεί να βρει κανείς μέσω του Google Play. Τέλος, το Υπουργείο Πολιτισμού της Ελλάδας βλέποντας αυτή τη νέα τάση, έχει συνάψει συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Σάμιον Φρέιζερ του Καναδά, με στόχο τον σχεδιασμό και τη δημιουργία εφαρμογών, που θα επιτρέπουν στο ευρύ κοινό την ξενάγησή του στα μουσεία της χώρας, με αρκετά χαμηλό κόστος και με σημαντικότερο όφελος τη διάδοση του ελληνικού πολιτισμού, η οποία δύναται να συνεισφέρει και στον κλάδο του τουρισμού (Εφαρμογές για την ξενάγηση στα μουσεία μέσω κινητών τηλεφώνων, 2015).

3. Η Μάχη της Κρήτης

3.1 Πριν τη μάχη

Η μάχη της Κρήτης αποτελεί ένα μοναδικό γεγονός στην ελληνική αλλά και στην παγκόσμια ιστορία, γεγονός που κάνει πολύ σημαντική τη γνώση πάνω σε αυτήν και τη διάδοσή της. Πρόκειται για τη δεκαήμερη, χωρίς σταματημό πολεμική αναμέτρηση μεταξύ του γερμανικού στρατού, κυρίως της γερμανικής αεροπορίας και αλεξιπτωτιστών και των κατοίκων της Κρήτης με τη συμβολή των Συμμαχικών Δυνάμεων (Αγγλία, Νέα Ζηλανδία, Αυστραλία).

Η μάχη της Κρήτης είχε κωδικό όνομα «Unternehmen Merkur», γνωστή και ως «Επιχείρηση Ερμής», η οποία είχε ως στόχο την κατάληψη του νησιού της Κρήτης κυρίως μέσω αεροπορικής εφόδου από τη γερμανική αεροπορία, που ξεκίνησε στις 20 Μαΐου του 1941 και έληξε την 1^η Ιουνίου του ίδιου έτους με σοβαρές απώλειες και για τις δύο πλευρές (Stewart, 1996).

Λίγες ημέρες μετά την παράδοση της ηπειρωτικής Ελλάδας στο γερμανικό στρατό στις 25 Απριλίου του 1941, ο ίδιος ο Χίτλερ αποφάσισε την κατάληψη της Κρήτης από αέρος μετά από πρόταση του αρχηγού της γερμανικής αεροπορίας Hermann Wilhelm Göring και του Kurt Arthur Benno Student, δημιουργού της μεραρχίας των αλεξιπτωτιστών, στον ίδιο το Φύρερ. Απώτερος στόχος ήταν η εξασφάλιση και διατήρηση της στρατιωτικής δύναμης της Γερμανίας στο νότο, ώστε να μπορέσει ησύχως ο στρατός του Άξονα να προχωρήσει στην πασίγνωστη επιχείρηση «Μπαρμπαρόσα» που αφορούσε την επίθεση στα ρωσικά σύνορα. Επιπλέον, η γεωπολιτική θέση της Κρήτης την καθιστούσε από τότε πολύ σημαντική ως κεντρικό σημείο ανάμεσα στην Αφρική και την Ευρώπη, κάτι που δεν πέρασε απαρατήρητο από τις επεκτατικές πολιτικές του Χίτλερ. Να επισημανθεί σε αυτό το σημείο πως μία ημέρα πριν την επίθεση του ιταλικού στρατού στα ελληνικά σύνορα στις 29 Οκτωβρίου του 1940 μία ομάδα Βρετανών αξιωματικών κατευθύνονταν στο νησί της Κρήτης για να αξιολογήσουν την άμυνα του νησιού (Καλλιβρετάκης, "Απούχει άρματα ας κρατά κι αφού δεν έχει ας βρίσκει", 2002).

Γενικότερα, οι Δυνάμεις του Άξονα θεώρησαν πως η κατάληψη της Κρήτης θα ήταν απλή υπόθεση καθώς πίστευαν ότι οι Κρητικοί θα τους θεωρούσαν ως απελευθερωτές από το μοναρχικό ζυγό του Μεταξά, μη λαμβάνοντας υπ' όψιν το αίσθημα των κατοίκων, οι οποίοι σε καμία περίπτωση δε θα αντιμετώπιζαν με αυτόν τον τρόπο τους Ναζί ή οποιονδήποτε άλλον είχε εναντιωθεί στην Ελλάδα.

Παραμονές της επίθεσης ο γερμανικός στρατός είχε σαφώς το πλεονέκτημα από αέρος, ενώ είχε και στη διάθεσή του 1.370 αεροπλάνα, 22.750 άνδρες, 70 πλοία (Γεμενεντζής, 2017) συν 3.000 Ιταλούς στρατιώτες ως βοήθεια του Μουσολίνι. Αντίθετα, οι Σύμμαχοι διέθεταν 40.000 στρατιώτες περίπου, ανάμεσα στους οποίους βρίσκονταν 31.500 Βρετανοί, Νεοζηλανδοί και Αυστραλοί και 11.500 Έλληνες που είτε είχαν παραμείνει στο νησί είτε είχαν έρθει ως ενίσχυση από την υπόλοιπη ηπειρωτική Ελλάδα. Ανάμεσα σε αυτούς βρίσκονταν 900 μαθητές της Χωροφυλακής και 300 Ευέλπιδες (Καλλιβρετάκης, Η μάχη της Κρήτης, 2011). Επιπλέον, είχαν ακόμη ανεπαρκή και παλιάς τεχνολογίας οπλισμό παρά τις υποσχέσεις των Συμμάχων (Γεμενεντζής, 2017). Ανώτερη θέση διοικητή της ελληνικής πλευράς ανέλαβε ο Νεοζηλανδός Bernard Cyril Freyberg.

Ήταν σαφές πως οι Δυνάμεις του Άξονα κατείχαν εξοπλιστικό πλεονέκτημα, υπερείχαν στον αέρα και είχαν περισσότερες δυνατότητες ελιγμών, ενώ οι Σύμμαχοι είχαν πλεονέκτημα στη θάλασσα και αριθμητική υπεροχή.



Εικόνα 9: Έργο του Ιωάννη Ανουσάκη με τίτλο "Η Μάχη της Κρήτης", στο οποίο απεικονίζεται η πρώτη επίθεση στην Κίσσαμο, λίγο πριν από αυτήν του Μάλεμε Χανίων

3.2 Η μάχη

Το σχέδιο του γερμανικού στρατού όριζε διαδοχική επίθεση από το πρωί της 20^{ης} Μαΐου του 1941 στο Μάλεμε, τα Χανιά, το Ρέθυμνο και το Ηράκλειο. Έτσι το πρωί της ίδιας ημέρας άρχισε ένας ασταμάτητος βομβαρδισμός σε Μάλεμε και Χανιά με επόμενη τη ρήψη αλεξιπτωτιστών. Η επιχείρηση συνεχίστηκε προς τον Πλατανιά και το Καστέλι Κισσάμου. Το μεσημέρι της ίδιας ημέρας έγινε επέκταση της επιχείρησης στο Ρέθυμνο και το απόγευμα στο Ηράκλειο. Να σημειωθεί εδώ πως η κατοχή του αεροδρομίου στο Μάλεμε ήταν υψίστης σημασίας για την ευκολότερη διέλευση των αεροπλανοφόρων, ενώ για να επιτευχθεί αυτό ήταν βασική η κυριαρχία του υψώματος 107 (Stewart, 1996).



Εικόνα 10: Ο Συνταγματάρχης Andrew, επικεφαλής του υψώματος 107

Το ύψωμα 107 υπερασπίστηκαν μόνο 600 Νεοζηλανδοί στρατιώτες υπό τον αντισυνταγματάρχη Andrew μαζί με Κρήτες στρατιώτες και αμάχους. Κι ενώ όλα έδειχναν πως τα γερμανικά στρατεύματα είχαν αποτύχει, οι κατεστραμμένες ασύρματες επικοινωνίες λόγω των βομβαρδισμών δεν βοήθησαν τον Andrew να έχει πλήρη εικόνα του πεδίου της μάχης.

Ο ίδιος θεωρώντας, λανθασμένα, πως οι στρατιώτες του είχαν περικυκλωθεί από Γερμανούς στρατιώτες, διατάσσει υποχώρηση και αναμονή για τις κινήσεις των αντιπάλων. Αυτό δίνει χρόνο στους Γερμανούς να ανασυνταχθούν, παρά την εξάντλησή τους, ενώ ο Student αποφασίζει να ρίξει όλες τις εφεδρείες του στη μάχη. Το πρωί της 22^{ης} Μαΐου, γερμανικά αεροπορικά αντιλαμβάνονται ότι το ύψωμα είναι ακάλυπτο και δε χάνουν την ευκαιρία. Αυτή ήταν και η πύλη των γερμανικών στρατευμάτων για την κατάληψη της Κρήτης.



Εικόνα 11: Φωτογραφικό υλικό από την πτώση αλεξιπτωτιστών στη μάχη του υψώματος 107

Η πρώτη ημέρα ολοκληρώνεται με σοβαρές απώλειες και για τις δύο μεριές, τόσο που λέγεται ότι ο Kurt Student σκέφτεται να αυτοκτονήσει, αφού αντιλαμβάνεται πως δεν πρόκειται για «μια εύκολη νίκη» όπως θεωρούσε. Μόνο την πρώτη ημέρα υπήρχαν 1800 νεκροί Γερμανοί στρατιώτες σε ολόκληρη την Κρήτη, χωρίς την κατάληψη κανενός αεροδρομίου ή λιμανιού (Stewart, 1996).

Στις 23 Μαΐου ο υπουργός προπαγάνδας Joseph Goebbels γράφει μεταξύ άλλων στο ημερολόγιό του: «Σκληρός αγώνας για την Κρήτη.[...]. Δεν σταθήκαμε τυχεροί στη θάλασσα. Δύο μεταγωγικά που μετέφεραν 700 άνδρες και βαρύ εξοπλισμό, καθοδόν από την Πάτρα, κτύπησαν σε νάρκες. Με βαριές απώλειες. Κτυπήσαμε μια αγγλική ναυτική μοίρα με στούκας στη Μεσόγειο.[...]. Εξακολουθούμε να μη λέμε κουβέντα για την υπόθεση της Κρήτης. Δεν

έχουμε την πρόθεση να τη μετατρέψουμε σε ζήτημα κύρους» και ολοκληρώνει λέγοντας πως «η Κρήτη είναι το αντικείμενο συζήτησης όλου του κόσμου». (Καλλιβρετάκης, Η μάχη της Κρήτης, 2011).

Παρά τον αγώνα Ελλήνων και Συμμάχων, η κατάληψη του αεροδρομίου στο Μάλεμε θα βοηθήσει το γερμανικό στρατό στον άμεσο ανεφοδιασμό σε όπλα και στρατιώτες και θα τους δώσει το προβάδισμα. Αμέσως μετά την κατάληψη του Μάλεμε θα καταφθάσουν στην Κρήτη τάγματα αλпинιστών, πυροβολικού, μοτοσικλετιστών μαζί με πολεμοφόδια (Η μάχη της Κρήτης, 2014). Αν και έγιναν προσπάθειες ανακατάληψής του απέβησαν άκαρπες κι έτσι τα ελληνοβρετανικά στρατεύματα ανασυντάχθηκαν στις 23 – 24 Μαΐου σε άλλη περιοχή (Σπυριδάκης, 2018). Την ίδια ημέρα ο Goebbels θα ξαναγράψει στο ημερολόγιό του: «Σκληρός αγώνας» και συνεχίζει λέγοντας: «Σε γενικές γραμμές μπορεί κανείς να ελπίζει ότι τα πράγματα θα σταθεροποιηθούν ως ένα βαθμό σε διάστημα των προσεχών λίγων ημερών». Την επομένη θα συμπληρώσει με την πρόταση: «...δεν μπορούμε να δημοσιοποιήσουμε τίποτα, καθώς η επιτυχία δεν έχει εξασφαλιστεί ακόμη εκατό τοις εκατό» (Καλλιβρετάκης, Η μάχη της Κρήτης, 2011). Όλα αυτά δείχνουν ότι παρ' όλη την υπεροχή των Γερμανών η αντίσταση των Κρητικών τους ταλαιπώρησε ιδιαίτερα.

Στις 27 Μαΐου τα Χανιά και το Ρέθυμνο κρίνονται υπό γερμανική κατοχή. Στις 28 Μαΐου τα γερμανικά στρατεύματα απωθούν τους Συμμάχους προς το νότο και η Βρετανία αποφασίζει την υποχώρησή τους και μεταφορά τους στην Αίγυπτο, η οποία ξεκίνησε από την 29^η Μαΐου. Την ίδια ημέρα ο Goebbels θα γράψει ξανά στο ημερολόγιό του: «Οι βρετανικές αναφορές είναι σκέτη μαυρίλα» (Καλλιβρετάκης, Η μάχη της Κρήτης, 2011). Παρόλα αυτά παραμένουν 500 Βρετανοί, οι οποίοι μαζί με τους Έλληνες στρατιώτες ανεβαίνουν στα βουνά της Κρήτης για να συνεχίσουν την αντίσταση, όμως η μάχη έχει πλέον κριθεί κι έτσι στις 30 Μαΐου καταλαμβάνεται και το Ηράκλειο (Stewart, 1996).



Εικόνα 12: Στιγμιότυπο από την πόλη του Ηρακλείου μετά τους βομβαρδισμούς

Στις 31 Μαΐου ο Goebbels θα γράψει: «Η θέση της Αγγλίας την Κρήτη είναι απελπιστική. Η αντίστασή τους κατέρρευσε. Φυγή!». Να σημειωθεί σε αυτό το σημείο ότι στο σύνολό του το ημερολόγιο του Goebbels θίγει κυρίως τους Βρετανούς και τον Τσώρτσιλ, ενώ για τους Κρήτες ουδεμία αναφορά κάνει. Είτε γιατί θεωρεί την Αγγλία κυρίως ως άσπονδο εχθρό του και προσπαθεί να τους γελοιοποιήσει, είτε γιατί αποφεύγει να επαινέσει το θάρρος των ντόπιων απέναντι στα γερμανικά στρατεύματα. Το τέλος της μάχης της Κρήτης θα δοθεί την 1^η Ιουνίου του 1941 με την παράδοση 5.000 στρατιωτών στα Σφακιά. Δύο μέρες μετά ο

Goebbels θα σημειώσει: «Τι όμορφη μέρα: Η Κρήτη εκκαθαρίστηκε τελείως από τον εχθρό. Ενδοξα νέα.» (Καλλιβρετάκης, Η μάχη της Κρήτης, 2011).

Μετά το τέλος της μάχης, πολλοί ιστορικοί αξιολογώντας τις συνθήκες και τις στρατιωτικές κινήσεις εκατέρωθεν, μιλούν για τραγικά λάθη των Βρετανών, όπως ήταν η πλήρης απουσία κάλυψης από αέρος, η μη καταστροφή των αεροδρομίων και η κατασκευή του αεροδρομίου του Μάλεμε λίγο καιρό πριν τη μάχη. Όλα αυτά ενώ είχαν σπάσει τον κώδικα των Γερμανών και γνώριζαν ότι πρόκειται να γίνει απόβαση από αέρος (Η μάχη της Κρήτης, 2014).



Εικόνα 13: Έργο του Πέτρου Βλαχάκη. Βασίζεται σε πραγματικό συμβάν και αναπαριστά έναν Κρητικό που επιτίθεται σε Γερμανό στρατιώτη, επειδή τον είδε να σκοτώνει το γείτονά του

3.3 Οι απώλειες

Οι απώλειες της μάχης είναι τεράστιες και για τις δυο πλευρές. Σύμφωνα με τα στοιχεία του Γενικού Επιτελείου Στρατού (Γεμενετζής, 2017):

- Ελληνικά στρατεύματα: 426 νεκροί και πλήθος τραυματιών και αιχμαλώτων. Επιπλέον σύμφωνα με το άρθρο του Καλλιβρετάκη στο περιοδικό Τα Νέα: Πρόσωπα, φαίνεται πως 456 άτομα που σκοτώθηκαν αποτελούσαν μέρος του στρατού, ενώ όλοι οι υπόλοιποι που έχουν καταγραφεί ήταν άμαχος πληθυσμός που είτε πολέμησε όπως μπορούσε, είτε οδηγήθηκε στο θάνατο ως αντίποινα. Ο ίδιος αναφέρει επίσης πως στη μάχη του Γαλατά σκοτώθηκαν 31 ντόπιοι και 17 άμαχοι, ενώ οι εκτελεσθέντες κατά τη διάρκεια της μάχης της Κρήτης κι έπειτα ως αντίποινα ανέρχονται στους 2.000.
- Βρετανικά στρατεύματα: 1.742 νεκροί, 1.737 τραυματίες, 11.835 αιχμάλωτοι, πάνω από 2.000 αγνοούμενοι αξιωματικοί και ναύτες, 2 βυθισμένα καταδρομικά και 6 αντιτορπιλικά.
- Γερμανικά στρατεύματα: 1.990 νεκροί, 1.995 αγνοούμενοι, οι απώλειες του επίλεκτου σώματος των αλεξιπτωτιστών ξεπέρασαν τις 8.000, 220 κατεστραμμένα αεροσκάφη και περίπου 150 με σοβαρές ζημιές, σοβαρός αριθμός τραυματιών.



Εικόνα 14 - Έργο του Peter McIntyre, βασισμένο στη Μάχη της Κρήτης

Οι απώλειες του γερμανικού στρατεύματος ήταν τόσο σοβαρές, ώστε η μάχη της Κρήτης είναι γνωστή και ως «Νεκροταφείο Γερμανών αλεξιπτωτιστών» (Stewart, 1996). Ενδεικτικά, στο γερμανικό νεκροταφείο στο Μάλεμε βρίσκονται τάφοι 4.465 στρατιωτών από τη συγκεκριμένη μάχη και την κατοχική περίοδο.

Ως αντίποινα στην αντίσταση και το θάρρος των Κρητών, ο γερμανικός στρατός κατέστρεψε ολοσχερώς το χωριό Κάνδανος Χανίων και απαγόρευσε την ανοικοδόμησή του. Στις 3 Ιουνίου 1941 στο χωριό Κοντομαρί Χανίων εκτελέστηκαν όλοι οι άνδρες του χωριού, κάτι που για πρώτη φορά συνέβη στην Ευρώπη σε άμαχο πληθυσμό.



Εικόνα 15 - Αντίποινα στο Κοντομαρί

Έξω από τις φυλακές της Αγιάς στα Χανιά θανατώθηκαν Κρητικοί με αποκεφαλισμό και ένεση δηλητηρίου στα άψυχα κορμιά τους (Η μάχη της Κρήτης, 2014). Άλλα 9 άτομα εκτελέστηκαν μετά τη μάχη του Γαλατά (Καλλιβρετάκης, Οι Έλληνες νεκροί των πολεμικών συγκρούσεων του 20ου αιώνα, 2001).

3.4 Η σημασία της μάχης

Η μάχη της Κρήτης είναι υψίστης σημασίας για πολλούς και διαφορετικούς λόγους. Αρχικά πρόκειται για μία από τις σημαντικότερες μάχες του Β' Παγκοσμίου πολέμου, η οποία διδάσκεται μέχρι και σήμερα στις στρατιωτικές σχολές. Επίσης, για πρώτη φορά το ανίκητο, έως τότε σώμα των αλεξιπτωτιστών του γερμανικού στρατού, κατατροπώθηκε με αποτέλεσμα ο ίδιος ο Χίτλερ να απαγορεύσει οποιαδήποτε παρόμοια επιχείρηση μέχρι το τέλος του πολέμου (Σπυριδάκης, 2018), ενώ ταυτόχρονα δόθηκε η νέα ιδέα απόβασης από αέρος στους Συμμάχους. Επιπλέον, η επιμονή και η αντίσταση των Κρητών ενάντια στο γερμανικό ζυγό ήταν μία από τις αφορμές για τους επερχόμενους αντιστασιακούς αγώνες, καθώς κέρδισε το θαυμασμό σε όλον τον κόσμο. Ο Χίτλερ μάλιστα αναρωτήθηκε: *«Γιατί η Κρήτη αντέχει ακόμη, ενώ ολόκληρος η Γαλλία έπεσεν εντός οκτώ ημερών»* (Καρυώτης, 2018).

Στην αντίπερα όχθη αυτής της άποψης βρίσκεται το βιβλίο του Γερμανού καθηγητή Heinz Richter «Η μάχη της Κρήτης», ο οποίος μεταξύ άλλων αναφέρει πως ήταν ανάρμοστος και «κτηνώδης» ο πόλεμος των Κρητών ενάντια στο γερμανικό στρατό, κάτι που αποτέλεσε και την αφορμή των αντιποίνων των Γερμανών ενάντια στον κρητικό λαό. Βέβαια, δε θα πρέπει να ξεχνάμε ότι οι Κρήτες πέρα από τα γενικότερα χαρακτηριστικά υπερηφάνειας που τους διακατέχουν, είχαν ήδη περάσει μία πολυετή σκλαβιά και σε καμία περίπτωση δε θα ανέχονταν μία παρόμοια κατάσταση. Ακόμη, οι συνθήκες μέσα στις οποίες πολεμούσαν ήταν από μόνες τους άσχημες και γι' αυτό το λόγο επιστράτευσαν κάθε μέσο που είχαν στη διάθεσή τους, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι αγαπούν και προάγουν τον πόλεμο (Καρυώτης, 2018).



Εικόνα 16: Μνημείο για τη Μάχη της Κρήτης στα Σφακιά Χανίων

Ολοκληρώνοντας, ιστορικά φαίνεται ότι σημαντικότερο όλων είναι το γεγονός πως εξαιτίας της ανελέητης δεκαήμερης μάχης της Κρήτης τα γερμανικά στρατεύματα καθυστέρησαν να ξεκινήσουν την επιχείρηση «Μπαρμπαρόσα» στη Ρωσία με αποτέλεσμα να τους προλάβει ο δριμύς ρωσικός χειμώνας με πολύ δυσάρεστες συνέπειες για τους ίδιους. Όλα τα παραπάνω συμπτώσσονται με πολύ ωραίο τρόπο στο μήνυμα που μετέδωσε ο ρωσικός ραδιοφωνικός σταθμός προς τους Κρήτες λέγοντας *«Επολεμήσατε άοπλοι εναντίον πάνοπλων και ενικήσατε. Μικροί εναντίον μεγάλων και επικρατήσατε. Δεν ήτο δυνατό να γίνει άλως, διότι είσθε Έλληνες. Εκερδίσαμεν χρόνο διά να αμυνθώμεν. Ως Ρώσοι και ως άνθρωποι σας ευγνωμονούμε»* (Σπυριδάκης, 2018).

4. Το πρόγραμμα Adobe Director

Το Adobe Director (προηγουμένως γνωστό ως Macromedia Director) είναι μία πλατφόρμα συγγραφής πολυμεσικών εφαρμογών, η οποία δημιουργήθηκε από την Macromedia και στη συνέχεια πέρασε στη διαχείριση της Adobe Systems.

Το Director αποτελούσε το κύριο λογισμικό της πλατφόρμας Adobe Shockwave, η οποία κυριάρχησε στο χώρο της δημιουργίας διαδραστικών πολυμεσικών προϊόντων περί το 1990. Διάφορα adventure games αναπτύχθηκαν με το Director εκείνη την περίοδο, όπως μεταξύ άλλων το The Journeyman Project, Total Distortion, Mia's Language Adventure και Mia's Science Adventure. Εκατοντάδες ελεύθερα διαδικτυακά παιχνίδια αναπτύχθηκαν με την Lingo και δημοσιεύτηκαν σε ιστοσελίδες όπως το Miniclip.com και το Shockwave.com.



Εικόνα 17: The Journeyman Project

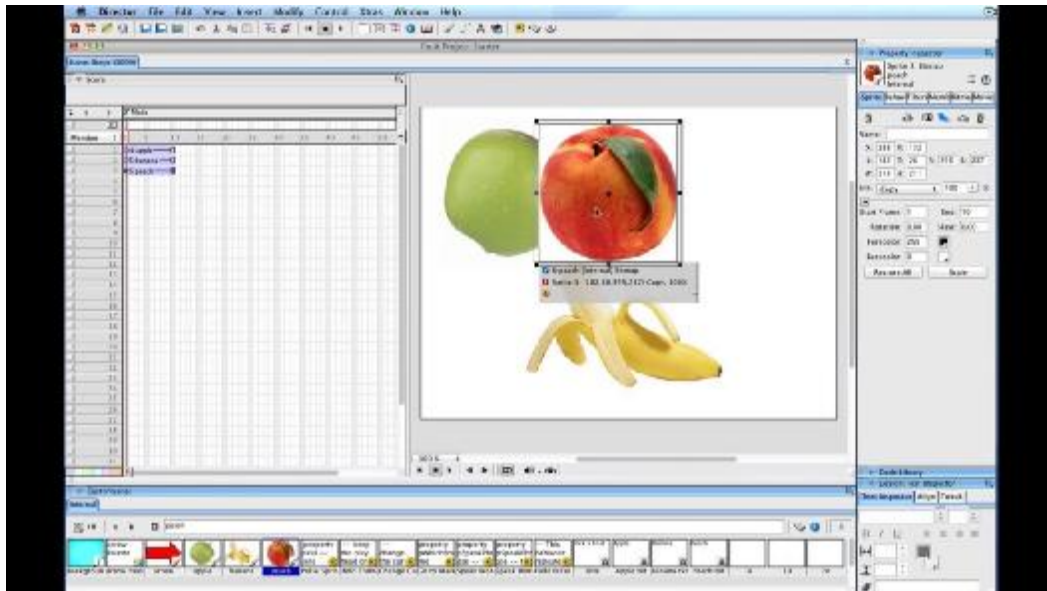
Το Director εξάγει DCR αρχεία τα οποία παίζουν μέσω του Adobe Shockwave Player, καθώς και τοπικά εκτελέσιμα για τα Microsoft Windows και τα Mac OS X. Αν και αρχικά σχεδιάστηκε για τη δημιουργία animation, η προσθήκη της script γλώσσας με την ονομασία Lingo το κατέστησε δημοφιλή επιλογή για τη δημιουργία CD - ROMs και διαδικτυακών παιχνιδιών.

Φτάνοντας στο 2015, το Adobe Flash και το Adobe AIR ήταν προτιμότερες εναλλακτικές από το Shockwave, λόγω των δυνατοτήτων διαχείρισης 3D αντικειμένων, της αντικειμενοστραφούς γλώσσας προγραμματισμού και της δυνατότητας να λειτουργούν ως τοπικά εκτελέσιμα σε πολλαπλές πλατφόρμες. Στις 27 Ιανουαρίου του 2017, η Adobe ανακοίνωσε την παύση του Director. Οι πωλήσεις σταμάτησαν την 1 Φεβρουαρίου του 2017, ενώ οι αναβαθμίσεις κι η υποστήριξη για το Adobe Shockwave στο Mac διακόπηκαν στις 14 Μαρτίου του 2017.

4.1 Στοιχεία

Οι εφαρμογές για το Director συντάσσονται σε timeline, παρόμοιο με του Adobe Flash. Το Director υποστηρίζει τα βασικά στοιχεία των γραφικών καθώς και στοιχεία ελέγχου πολυμέσων όπως βίντεο, 3D και flash. Επίσης, περιλαμβάνει μία γλώσσα προγραμματισμού που ονομάζεται Lingo κι ενσωματωμένες μικροεφαρμογές που ονομάζονται Xtras, που

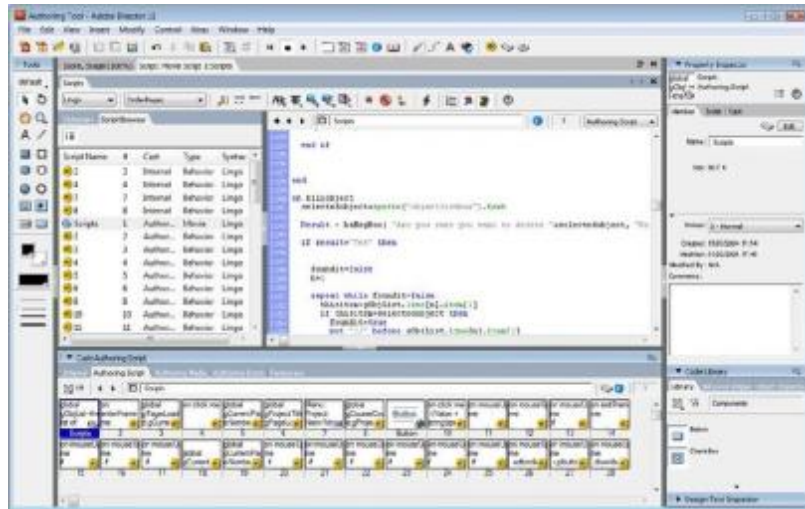
θυμίζουν σε λειτουργικότητα και σχεδιασμό το ActiveX. Το Director υποστηρίζει ένα γραφικό περιβάλλον διάδρασης με βασικά στοιχεία ελέγχου κι επιτρέπει τη χρήση εξωτερικών αρχείων και συγκεκριμένων Windows APIs. Επιπλέον, έχει χρησιμοποιηθεί για να δημιουργηθούν εφαρμογές, 2D και 3D ηλεκτρονικά παιχνίδια και περιηγητές για CD και DVD. Το Director υποστηρίζει μεγάλο εύρος τύπων εικόνας, ήχου και βίντεο (Δεληγιάννης Γ. , 2007).



Εικόνα 18: Περιβάλλον Adobe Director

4.2 Lingo

Το Director πέρα από την Lingo περιλαμβάνει και μία σουίτα εργαλείων διαχείρισης για 2D εικόνες, που αναφέρεται ως “imaging Lingo”. Αυτό το υποσύνολο της Lingo επιτρέπει στους δημιουργούς να εκτελούν προχωρημένες εργασίες, όπως το Bit Blit. Ενώ μία σημαντική πλειοψηφία χρηστών στηρίζεται στο Score Timeline για την ανάπτυξη της δουλειάς τους, ένας αριθμός από έμπειρους προγραμματιστές δημιουργεί εντυπωσιακά projects, όπως παιχνίδια, εκμεταλλευόμενοι την ταχύτητα της imaging Lingo. Αυτά τα ανεπτυγμένα projects συνήθως χρησιμοποιούν μόλις 1 frame στο Score Timeline και μέσω της Lingo ελέγχουν τις διαδράσεις και το animation. Στο Director 8.5 προστέθηκε για πρώτη φορά η δυνατότητα εισαγωγής, διαχείρισης και προβολής τρισδιάστατων αντικειμένων. Τα 3D στοιχεία ήταν αρκετά προχωρημένα για την εποχή, και σίγουρα μη συνηθισμένα για εφαρμογή τέτοιου τύπου και περιελάμβαναν τη δυνατότητα δημιουργίας γεωμετρίας καθαρά μέσω κώδικα, προβολή μοντέλων μέσω hardware acceleration και επαυξημένες δυνατότητες διαχείρισης φωτισμού. Επίσης, υποστηρίζονται vector graphics και 3D διάδραση μέσω αρχείων τύπου Shockwave 3D. Από την έκδοση 6 και μετά, το Director ξεκίνησε την υποστήριξη εισαγωγής flash animation αρχείων κι η Lingo μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για επικοινωνία με τον κώδικα ActionScript του Flash για περισσότερο έλεγχο.



Εικόνα 19: Εργασία με Lingo σε περιβάλλον Adobe Director

4.3 Xtras

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα του Director ήταν η επεκτασιμότητά του, η οποία επιτεύχθηκε μέσω plug – in εφαρμογών που ονομάζονταν Xtras. Επί παραδείγματι, υπάρχουν Xtras για OS desktop λειτουργίες (δημιουργία φακέλων, αρχείων, εικονιδίων, συντομεύσεων, επεξεργασία registry) και έλεγχο παραθύρου εντολών, επεξεργασία κειμένου (RegX), προβολείς PDF και πολλά άλλα. Με τα Xtras, το Director μπορεί να επεκταθεί, ώστε να υποστηρίζει επιπλέον τύπους πολυμέσων, εκτός των υποστηριζόμενων από την αρχική έκδοση. Αυτά μπορούν να δημιουργηθούν από χρήστες ή να αγοραστούν από άλλες εταιρείες. Δημιουργούνται μέσω του Adobe Director's XDK (XtraDevelopmentKit), ένα C++ SDK. Με την πρόοδο των νέων εκδόσεων του Director, οι δημιουργοί Xtras χρειάστηκε να προσαρμόζουν τα προϊόντα τους για να συνεχιστεί η υποστήριξή τους. Λόγω των συνεχιζόμενων αλλαγών στις εμπορικές τάσεις, πολλοί δημιουργοί Xtras αποφάσισαν να σταματήσουν την υποστήριξη των προϊόντων τους, καθώς το κόστος ανάπτυξης ήταν δυσανάλογα μεγάλο από το προβλεπόμενο κέρδος.

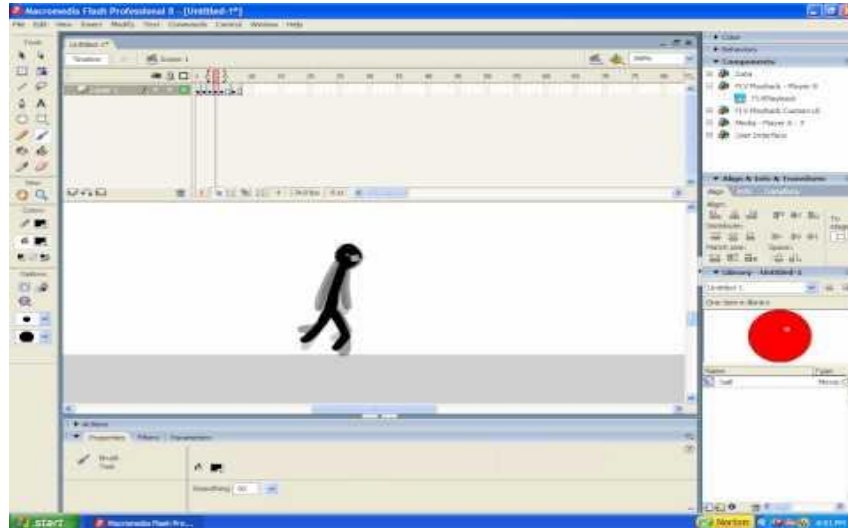
4.4 Δημοσίευση

Για διαδικτυακή διανομή, το Director μπορεί να δημοσιεύει projects για ενσωμάτωση σε ιστοσελίδες, μέσω του Shockwave plugin. Άλλες δυνατότητες δημοσίευσης περιλαμβάνουν ανεξάρτητα εκτελέσιμα αρχεία τα οποία ονομάζονται projectors κι υποστηρίζονται από Macintosh και Windows, καθώς και για iOS, αλλά μόνο στο Director 12.

4.5 Σύγκριση με το Flash

Οι διαφορές μεταξύ του Director και του Flash έχουν υπάρξει αντικείμενο συζήτησης, κυρίως μεταξύ των δημιουργών περιεχομένου για το Director. Η επεκτασιμότητα είναι μία από τις μεγάλες διαφορές μεταξύ των δύο, καθώς και τα διάφορα codecs, τα οποία μπορούν να εισαχθούν. Το Director είναι σαφώς μεγαλύτερο, γεγονός που αποτελεί και το μειονέκτημά του. Αυτό το μειονέκτημα προκάλεσε και την φθορά της παντοδυναμίας του στα

προγράμματα της κατηγορίας του, κυρίως στην κρίσιμη περίοδο 1998 – 2000. Επιπρόσθετα, η Macromedia συνεργάστηκε με μεγάλους διανομείς όπως η Dell και η Apple για να έχουν το Flash plugin προεγκατεστημένο στα μηχανήματά τους, ώστε να μη χρειάζεται να εγκαταστήσουν επιπλέον λογισμικό. Εκείνη την περίοδο άλλωστε (1998- 2000), το broadband internet δεν ήταν συνηθισμένο για τους περισσότερους χρήστες, οπότε το ζήτημα του μεγέθους των αρχείων υπήρξε παραπάνω από καθοριστικό.



Εικόνα 20: Περιβάλλον Flash

4.6 Συνοπτική ιστορία του Director

Το Director ξεκίνησε ως MacroMind VideoWorks, μία εφαρμογή για το αυθεντικό Apple Macintosh. Τα animation στοιχεία αρχικά περιορίζονταν στις ασπρόμαυρες οθόνες των πρώιμων οθονών των Macintosh.

Το όνομα άλλαξε σε Director το 1987, με την προσθήκη νέων δυνατοτήτων και της γλώσσας προγραμματισμού Lingo το 1988. Για τα Windows, η πρώτη έκδοση ήταν διαθέσιμη στις αρχές του 1990.

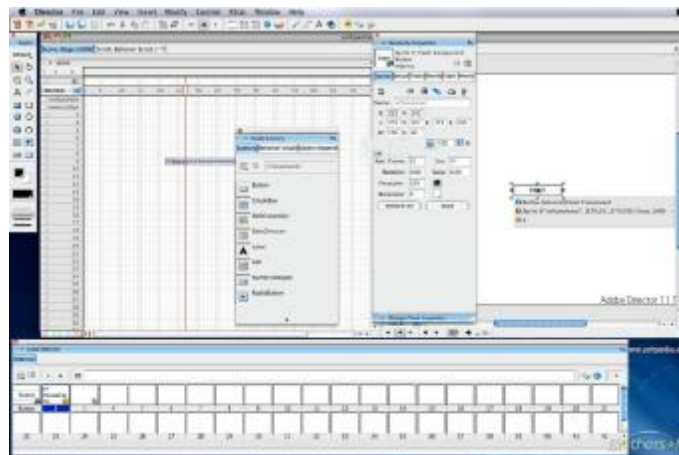
4.6.1 Χρονολόγιο προγράμματος

- 1985: Δημιουργία VideoWorks
- 1988: Μετονομασία σε Director 1.0
- 1993: Αλλαγή του MacroMind Director σε Macromedia Director (version 3.1.3)
- 1994: Κυκλοφόρησε το Macromedia Director 4 (υποστήριξη για Windows και Mac PowerPC)
- 1995: Κυκλοφόρησε το Macromedia Shockwave Director 4.0.1 τον Ιανουάριο για Windows (υποστήριξη για Mac υπήρξε σε μεταγενέστερη έκδοση)
- 1996: Κυκλοφόρησε το Macromedia Director 5 (MOA και Xtras)
- 1997: Κυκλοφόρησε το Macromedia Director 6 (ενσωμάτωση Shockwave & υποστήριξη αρχείων mp3)

- 1998: Κυκλοφόρησε το Macromedia Director 6.5 (υποστήριξη QuickTime 3 & ενσωμάτωση Xtra)
- Νοέμβριος 1998: Κυκλοφόρησε το Macromedia Director 7 (αναδιαμόρφωση κώδικα λογισμικού)
- 2000: Κυκλοφόρησε το Macromedia Director 8
- 2001: Κυκλοφόρησε το Macromedia Director 8.5 (Shockwave3D)
- 2002: Κυκλοφόρησε το Macromedia Director MX (επίσης γνωστό ως Director 9)
- 5 Ιανουαρίου 2004: Κυκλοφόρησε το Macromedia Director MX 2004 (επίσης γνωστό ως Director 10)
- 25 Μαρτίου 2008: Κυκλοφόρησε το Adobe Director 11
- 23 Μαρτίου 2009: Κυκλοφόρησε το Adobe Director 11.5
- 6 Σεπτεμβρίου 2010: Κυκλοφόρησε το Adobe Director 11.5.8
- 18 Αυγούστου 2011: Κυκλοφόρησε το Adobe Director 11.5.9
- 11 Φεβρουαρίου 2013: Κυκλοφόρησε το Adobe Director 12
- 27 Ιανουαρίου 2017: Ανακοίνωση διακοπής του Adobe Director
- 1 Φεβρουαρίου 2017: Απομάκρυνση Adobe Director από την αγορά
- 14 Μαρτίου 2017: Διακοπή υποστήριξης κι αναβαθμίσεων για το Adobe Shockwave σε Mac.

4.7 Λειτουργία

Ο βασικός ρόλος του Director είναι η σύνθεση πολυμέσων, μέσω της δυνατότητας χρήσης κειμένων, γραφικών, ήχου, βίντεο σε οποιαδήποτε σειρά. Στη συνέχεια, με τη βοήθεια της Lingo προστίθενται οι δυνατότητες διάδρασης με το πρόγραμμα. Ο σχεδιασμός ενός project στο Director παραλληλίζεται με το στήσιμο θεατρικής παράστασης. Υπάρχει η σκηνή (stage), στην οποία λαμβάνουν χώρα όλα τα δρώμενα, ο θίασος (cast), δηλαδή όλοι όσοι λαμβάνουν μέρος στην παράσταση και εμφανίζονται στη σκηνή με τη μορφή φαντασμάτων (sprites), ενώ το σενάριο – σύνθεση (score) προσδιορίζει το πού και το πότε εμφανίζεται το κάθε ένα από τα sprites. Το σύνολο όλων των παραπάνω ονομάζεται ταινία (movie) κι αποτελεί το βασικό αρχείο του Director, με επέκταση .dir. Όλα τα παραπάνω (cast, sprite) καθώς κι ένα συγκεκριμένο χρονικό σημείο (frame) της ταινίας μπορούν μέσω της Lingo να αποκτήσουν τη δική τους αυτόνομη συμπεριφορά (Δεληγιάννης Γ. , 2007).



Εικόνα 21: Περιβάλλον Adobe Director

4.8 Ροή εργασίας

Ακολουθούν συνοπτικά τα στάδια που ακολουθούνται κατά κανόνα για τη δημιουργία μίας εφαρμογής μέσω του Director.

- Συγκέντρωση πολυμέσων: Ως πολυμέσα θεωρούμε αρχεία που αναπαριστούν γραφικά, εικόνες, βίντεο, ήχους, κείμενα και animation. Το Director μπορεί να λειτουργήσει και το ίδιο ως πηγή δημιουργίας τέτοιων στοιχείων. Εναλλακτικά, υπάρχει η δυνατότητα παραγωγής τους με third – party software και εισαγωγής τους στην εφαρμογή που δημιουργούμε.
- Σύνθεση του σεναρίου: Για να φανεί η δράση στο stage θα πρέπει να γίνει σωστή τοποθέτηση τοπικά και χρονικά των sprites πάνω στη γραμμή χρόνου (timeline) του score.
- Προσθήκη συμπεριφοράς μέσω script: Η δημιουργία συμπεριφορών διάδρασης είναι από τα βασικά πλεονεκτήματα που προσφέρει το Director. Αυτό περιλαμβάνει από πλήκτρα πλοήγησης μέχρι προσθήκη διαφόρων εφέ σε οποιοδήποτε από τα στοιχεία της σκηνής.
- Δημοσίευση ταινίας: Όταν ολοκληρωθούν όλα τα παραπάνω, η ταινία ή ένα σύνολο ολοκληρωμένων ταινιών «πακετάρονται» δημιουργώντας έναν προβολέα (projector), ο οποίος λειτουργεί αυτόνομα επιτρέποντας την προβολή του υλικού από κάθε χρήστη, χωρίς να προϋποθέτει την παρουσία του Director. Εναλλακτικά, η ταινία μπορεί να αποθηκευτεί με μορφή Shockwave για την προβολή της σε ιστοσελίδα, σε μορφή βίντεο ή σύνολο απλών εικόνων (Δεληγιάννης Γ. , 2007).

4.9 Περιβάλλον Director

4.9.1 Σκηνή (stage)

Είναι το κομμάτι της ταινίας, το οποίο θα δουν οι τελικοί χρήστες. Χρησιμοποιείται για να προσδιοριστεί ποια μέλη του cast θα εμφανίζονται την εκάστοτε χρονική στιγμή στην οθόνη μέσω των sprites. Κατά τη διάρκεια της δημιουργίας της ταινίας μπορούν να προσδιοριστούν διάφορες ιδιότητες της σκηνής, όπως το μέγεθός της και το χρώμα της. Εμφανίζεται είτε επιλέγοντας από το μενού την επιλογή Window και μετά Stage, είτε με τη συντόμευση Ctrl + 1.

4.9.2 Πίνακας Ελέγχου

Παρέχει τις βασικές λειτουργίες ελέγχου της ταινίας κατά τη διάρκεια της δημιουργίας της, δηλαδή αναπαραγωγή (play), παύση (stop) και επαναφορά (rewind). Επίσης, μέσω του πίνακα ελέγχου υπάρχει η δυνατότητα μετακίνησης σε συγκεκριμένο frame, ελέγχου του ρυθμού μετάδοσης frames ανά δευτερόλεπτο στη σκηνή και μεταβολής του

επιπέδου έντασης των ήχων. Εμφανίζεται είτε επιλέγοντας την επιλογή Control Panel από το μενού Window, είτε με τη συντόμευση πλήκτρων Ctrl + 2.

4.9.3 Cast

Αυτό το παράθυρο περιέχει όλα τα μέλη του cast της ταινίας. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία ή την εισαγωγή νέων μελών στο cast, την προβολή των υπαρχόντων μελών και τον έλεγχο των ιδιοτήτων καθενός μέλους ξεχωριστά. Τα είδη των μελών του cast είναι τα εξής:

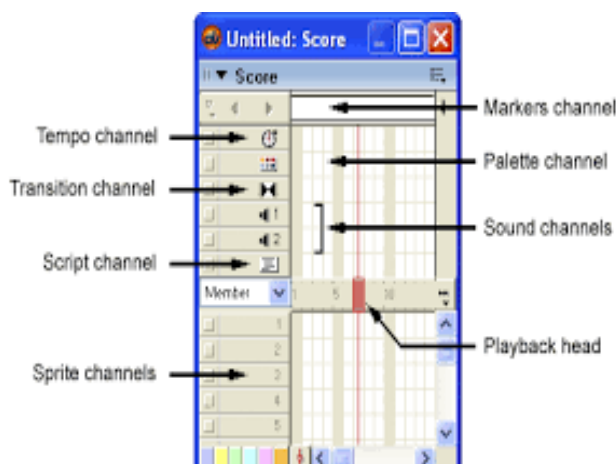
- πολυμεσικά στοιχεία της ταινίας, όπως ήχος, κείμενο, γραφικά, animation και βίντεο. Αυτή η κατηγορία μελών του cast τοποθετούνται στη σκηνή με τη μορφή sprites.
- μέλη του cast, που εμφανίζονται στο score, αλλά όχι στη σκηνή. Σε αυτά ανήκουν τα scripts, palettes, fonts και transitions, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν στα κανάλια εφέ (Effects Channels) του score.

Η δημιουργία μίας ταινίας στο Director αποτελείται κυρίως από τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των sprites, πού και πότε θα εμφανίζονται και πώς θα συμπεριφέρονται. Πολλά sprites μπορούν να προκύψουν από ένα μέλος του cast, με το καθένα να έχει τις δικές του ιδιότητες και συμπεριφορά, με τις περισσότερες αλλαγές πάνω τους να μην επηρεάζουν το αρχικό cast. Αντίστοιχα, αλλαγές στο cast επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τα sprites που προέκυψαν από αυτό.

Το παράθυρο εμφανίζεται στη σκηνή είτε κάνοντας κλικ από το μενού Window στο πεδίο Cast, είτε μέσω της συντόμευσης πλήκτρων Ctrl + 3.

4.9.4 Score

Όπως και με τη σκηνή, το παράθυρο του score παρέχει μία οπτική της ταινίας. Η σκηνή παρέχει τη γραφική οπτική, ενώ το score δείχνει τη γραμμή χρόνου (Timeline) της ταινίας. Πρακτικά, στην σκηνή εμφανίζονται τα περιεχόμενα κάθε χρονικού σημείου που είναι επιλεγμένο στο Score.



Εικόνα 22: Ανάλυση επιμέρους τμημάτων του Score

Στο score οργανώνεται κι ελέγχεται το περιεχόμενο μίας ταινίας σε συνάρτηση με τον χρόνο μέσω γραμμών που ονομάζονται κανάλια (channels). Το score περιλαμβάνει αρκετά sprite channels για να τοποθετούνται τα sprites της ταινίας και είναι αριθμημένα. Επίσης, το Score περιλαμβάνει και τα Effects Channels, τα οποία ελέγχουν τον ρυθμό της ταινίας, τον ήχο, τις χρωματικές παλέτες, τις μεταβάσεις και τις συμπεριφορές που ελέγχονται από τα scripts.

Ενώ οι γραμμές στο score περιλαμβάνουν κανάλια, οι στήλες περιλαμβάνουν frames. Ένα frame σε μία ταινία αντιστοιχεί σε ένα μοναδικό χρονικό σημείο, όπως ένα frame σε μία κινηματογραφική ταινία. Οι αριθμοί των frames φαίνονται πάνω από τις στήλες στο Score.

Μία κόκκινη κάθετη γραμμή (Playhead) μετακινείται παράλληλα στο παράθυρο του score και υποδεικνύει ποιο χρονικό σημείο προβάλλεται στη σκηνή. Επίσης, το playhead μπορεί να μετακινηθεί κάνοντας κλικ πάνω σε ένα ορισμένο frame στο timeline ή να συρθεί για να γίνει επιλογή πολλαπλών frames (Δεληγιάννης Γ. , 2007).

5. Ανάπτυξη της εφαρμογής

Έχοντας συγκεντρώσει επαρκές υλικό, μετά από εκτενή έρευνα για τη Μάχη της Κρήτης, κι αφού έχει προηγηθεί η απαραίτητη εξοικείωση με το περιβάλλον του λογισμικού που θα χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη της εφαρμογής, ξεκινάει, αρχικά, ο σχεδιασμός και στη συνέχεια η δημιουργία της διαδραστικής πολυμεσικής ψηφιακής έκθεσης για τη Μάχη της Κρήτης.

5.1 Επιλογή λογισμικού

Το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη της εφαρμογής είναι το Macromedia Director MX. Αν κάποιος ανατρέξει στο προηγούμενο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας θα διαπιστώσει πως πρόκειται για ένα λογισμικό, το οποίο κυκλοφόρησε στην αγορά το 2004, σχεδόν 15 χρόνια πριν από τη δημιουργία της εφαρμογής. Ωστόσο, η επιλογή του συγκεκριμένου λογισμικού δεν μπορεί να θεωρηθεί εντελώς τυχαία καθώς επιδίωξη ήταν να καταστεί σαφές πως ακόμα και η «ξεπερασμένη» τεχνολογία μπορεί να είναι ένα ισχυρό εργαλείο στα χέρια των μουσειακών και εν γένει πολιτιστικών φορέων.

Έχοντας, λοιπόν, να δουλέψουμε με ένα εργαλείο κατά κάποιο τρόπο προγενέστερο της εποχής μας, υπήρχαν σαφώς σοβαρές δυσκολίες, κυρίως στην αναζήτηση υλικού για την κατεύθυνση και την εκπαίδευση αναφορικά με την εφαρμογή. Παρ' όλα αυτά, η αναζήτηση αυτή και κατ' επέκταση η ενασχόληση με το βασικό πυρήνα του Macromedia Director MX είχε ως κατάληξη την κατανόησή του, με αποτέλεσμα, όπως ευελπιστούμε να φανεί και στην παρουσίαση της ανάπτυξης, να προκύψει ένα αρκετά ενδιαφέρον αποτέλεσμα, χρησιμοποιώντας μόνο τα στοιχειώδη εργαλεία του.

5.2 Σχεδιασμός εφαρμογής

Η εικονική έκθεση για τη Μάχη της Κρήτης στήθηκε γύρω από έναν βασικό άξονα: την καλύτερη – δεδομένων των συνθηκών – προσομοίωση εμπειρίας της περιήγησης σε μία έκθεση σε μουσείο. Έγινε, δηλαδή, η επιλογή να μην παρουσιαστεί μία εφαρμογή, η οποία θα λειτουργούσε σαν γενική εγκυκλοπαίδεια με υλικό σχετικό με το αντικείμενό της, αλλά να δοθεί η εμπειρία περιήγησης σε εκθεσιακό χώρο, μέσα από την οποία ο χρήστης θα λειτουργεί σαν επισκέπτης που θα περιεργάζεται τα εκθέματα. Με άλλα λόγια, αποφεύχθηκε η γραμμική παρουσίαση στείρων πληροφοριών αναφορικά με το θέμα, με στόχο τη συμμετοχή του ίδιου του «επισκέπτη» της έκθεσης. Σαφώς, μία τρισδιάστατη εφαρμογή θα είχε ακόμα μεγαλύτερη επίδραση στο στόχο που έχει τεθεί, αλλά με σωστές επιλογές στο εμφανισιακό κατά βάση κομμάτι, ακόμα και μία απλούστερη διαδραστική εφαρμογή μπορεί να δώσει τη σωστή εντύπωση. Επίσης, έγινε η προσπάθεια η εφαρμογή να είναι όσο το δυνατόν πιο προφανής ως προς τη χρήση της. Δηλαδή, να χρησιμοποιηθούν κοινά εικονίδια για τη μετάβαση σε άλλες οθόνες, για τον έλεγχο του ήχου και για άλλες ενέργειες, ώστε

αφενός ο χρήστης να χρειάζεται να επεξεργαστεί την ελάχιστη δυνατή πληροφορία κάθε φορά και αφετέρου να μπορεί να καταστεί προσβάσιμη και εύκολη στη χρήση τόσο για γνώστες των υπολογιστών όσο και για ανθρώπους που δεν έχουν την παραμικρή επαφή.

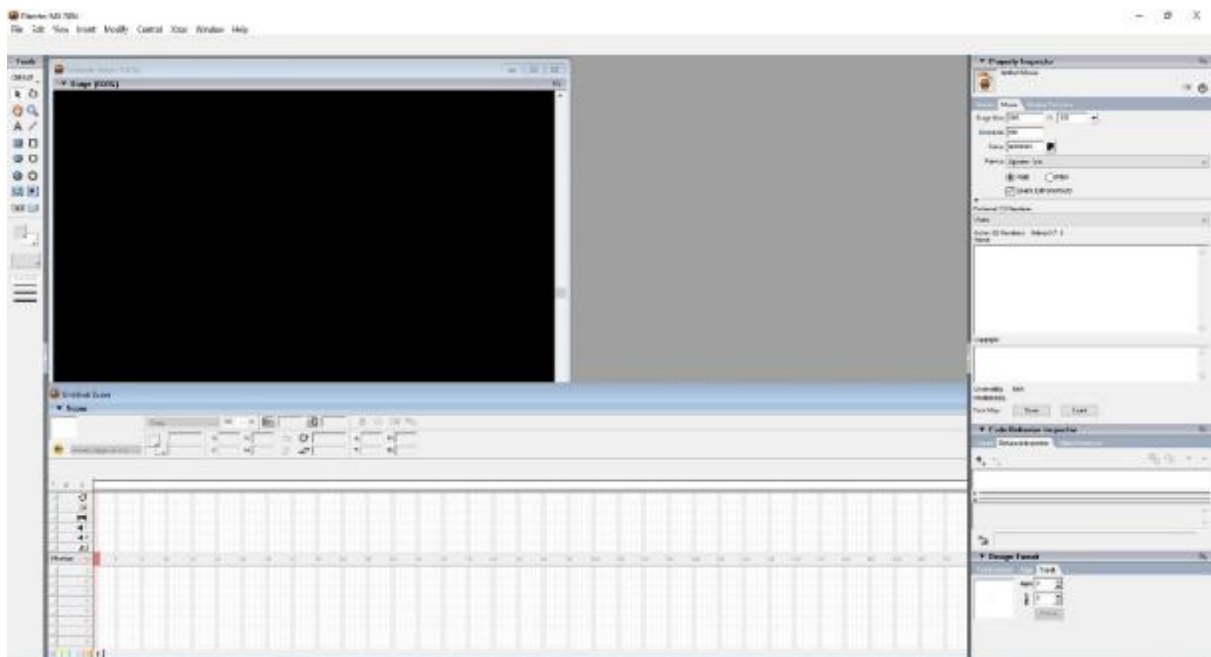
Η έκθεση χωρίζεται σε τέσσερις επιμέρους ενότητες – τμήματα με βάση τη χρονική ακολουθία των γεγονότων της Μάχης της Κρήτης:

- Πριν τη μάχη,
- Η μάχη,
- Οι απώλειες και
- Η σημασία της μάχης.

Το κάθε ένα από αυτά τα τμήματα περιέχει πλήρες υλικό από φωτογραφίες, βίντεο και κείμενα, ενώ τα πολυμέσα θα συνοδεύονται από μικρή λεζάντα που θα περιγράφει το έκθεμα.

5.3 Προετοιμάζοντας την εφαρμογή

Για τη δημιουργία νέας ταινίας στο Director MX, επιλέγουμε μέσα από το μενού Αρχείο (File) την επιλογή Νέο (New) και στη συνέχεια Ταινία (Movie). Στο παράθυρο εμφανίζονται τα στοιχεία που βλέπουμε στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 23: Οθόνη δημιουργίας νέας ταινίας στο Macromedia Director MX

Παρατηρούμε ότι το παράθυρο του Score είναι κενό, καθώς δεν έχουν τοποθετηθεί ακόμα sprites ή άλλα αντικείμενα (objects) μέσα. Αντιστοίχως, κενό είναι και το παράθυρο του cast, καθώς δεν έχει εισαχθεί ακόμα υλικό. Πάνω δεξιά στο παράθυρο, φαίνονται οι ιδιότητες της ταινίας. Λόγω και της έκδοσης του λογισμικού, δεν υπάρχει μεγάλη ευελιξία

στην παραμετροποίηση, επομένως επιλέχθηκε το μέγεθος της σκηνής να είναι 800 x 600 και το βασικό χρώμα της σκηνής – για τις περιπτώσεις, στις οποίες δεν θα φαίνεται κάτι άλλο – να είναι το μαύρο. Αυτή η επιλογή φαίνεται και στο παράθυρο της σκηνής (stage window) στην παραπάνω εικόνα, το οποίο έχει μαύρο περιεχόμενο.

Στη συνέχεια, ξεκινάει ο εμπλουτισμός του cast με τα πολυμέσα που έχουν επιλεγεί για την κατασκευή της εφαρμογής. Με δεξί κλικ σε κενό χώρο του παραθύρου του cast και επιλογή της εντολής Εισαγωγή (Import) από το μενού που εμφανίζεται, γίνεται η επιλογή όποιας εικόνας, βίντεο, ήχου ή γενικά οποιουδήποτε τύπου πολυμέσου χρειάζεται στην κάθε φάση της ανάπτυξης μιας εφαρμογής.

5.4 Αρχική οθόνη

Η αρχική οθόνη της εφαρμογής αποτελείται από την εικόνα μίας εισόδου μουσείου και πιο συγκεκριμένα, του Εβραϊκού Μουσείου της Βιέννης (Museum Judenplatz), που βρίσκεται στο κέντρο της αυστριακής πρωτεύουσας. Η εικόνα είναι επεξεργασμένη ούτως ώστε ο τίτλος της εφαρμογής - έκθεσης να εμφανίζεται μέσω της επιλογής Fade In Animation. Αφού εμφανιστεί ο τίτλος, ένα βέλος, το οποίο κινείται κι αυτό με animation, δείχνει προς την πόρτα του μουσείου, ωθώντας τον χρήστη να κάνει κλικ πάνω της για να «εισέλθει» μέσα στην έκθεση.

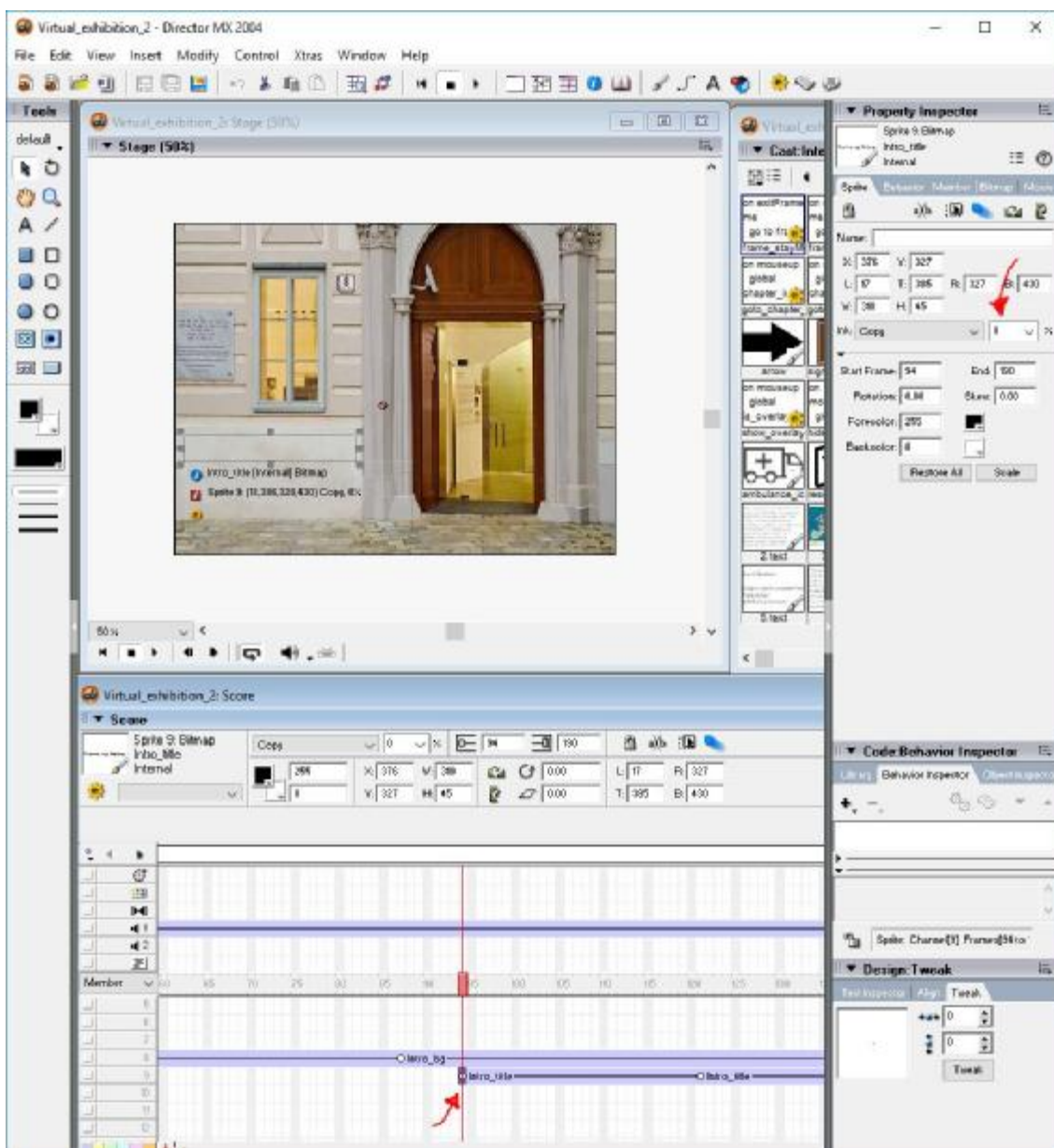


Εικόνα 24: Η αρχική εικόνα της εφαρμογής

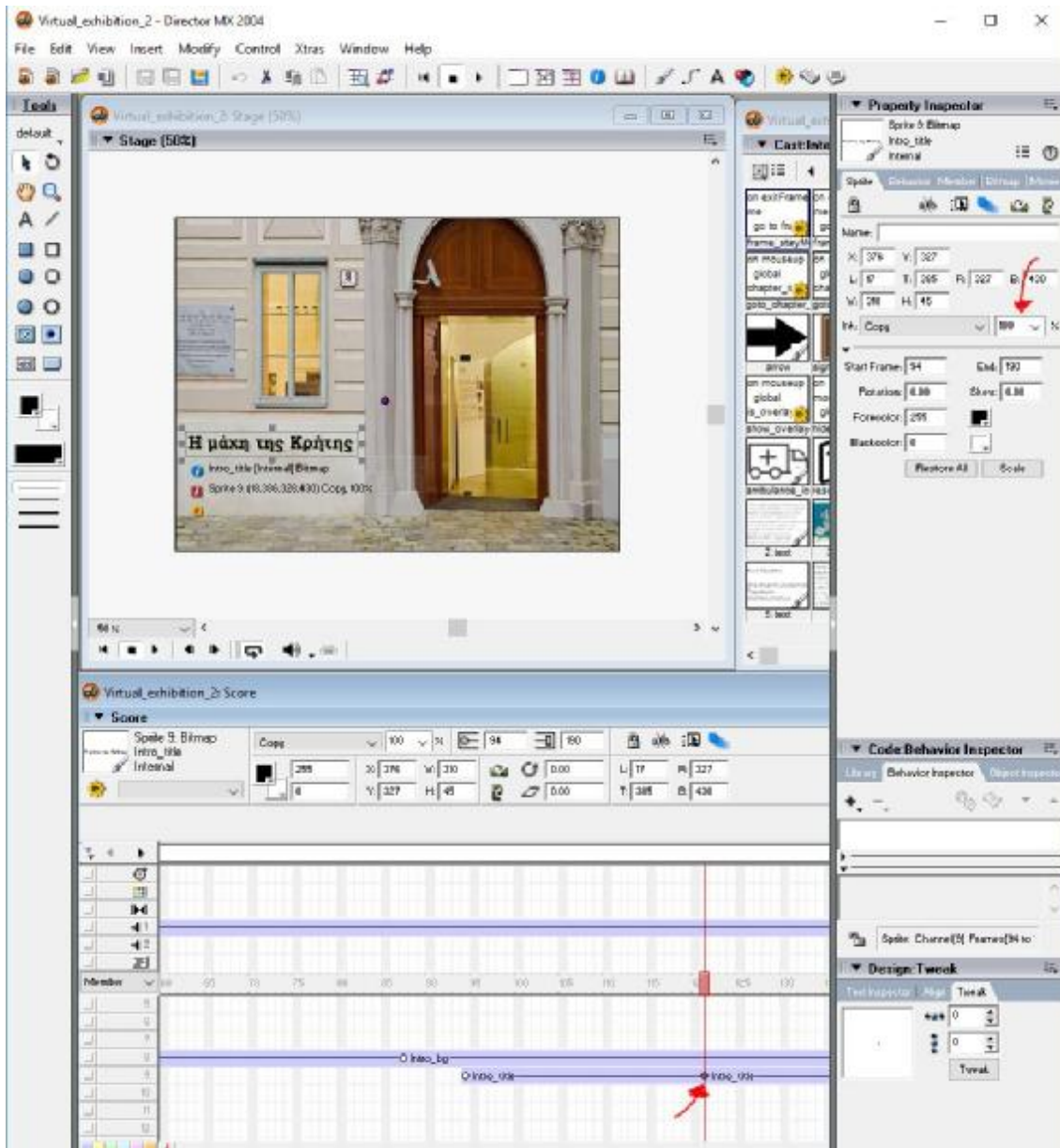
Για να καταστεί πιο σαφής ο τρόπος, με τον οποίο έγιναν τα παραπάνω, θα πρέπει στο σημείο αυτό να επισημανθούν δύο βασικά εργαλεία του Director MX: τα animations και τα behaviors.

5.4.1 Animations

Τα animations στο Director MX λειτουργούν με βασικό εργαλείο τα keyframes, δηλαδή επιλεγμένα frames ενός συγκεκριμένου sprite, τα οποία έχουν μεταξύ τους ορισμένες διαφορετικές ιδιότητες, όπως θέση ή διαφάνεια, και το πρόγραμμα διαχειρίζεται μόνο του τη μετάβαση από τη μία κατάσταση στην άλλη, με την παρέλευση του χρόνου.



Εικόνα 25: Fade In Effect: Τοποθέτηση αρχικού keyframe



Εικόνα 26: Fade In Effect: Τοποθέτηση τελικού keyframe

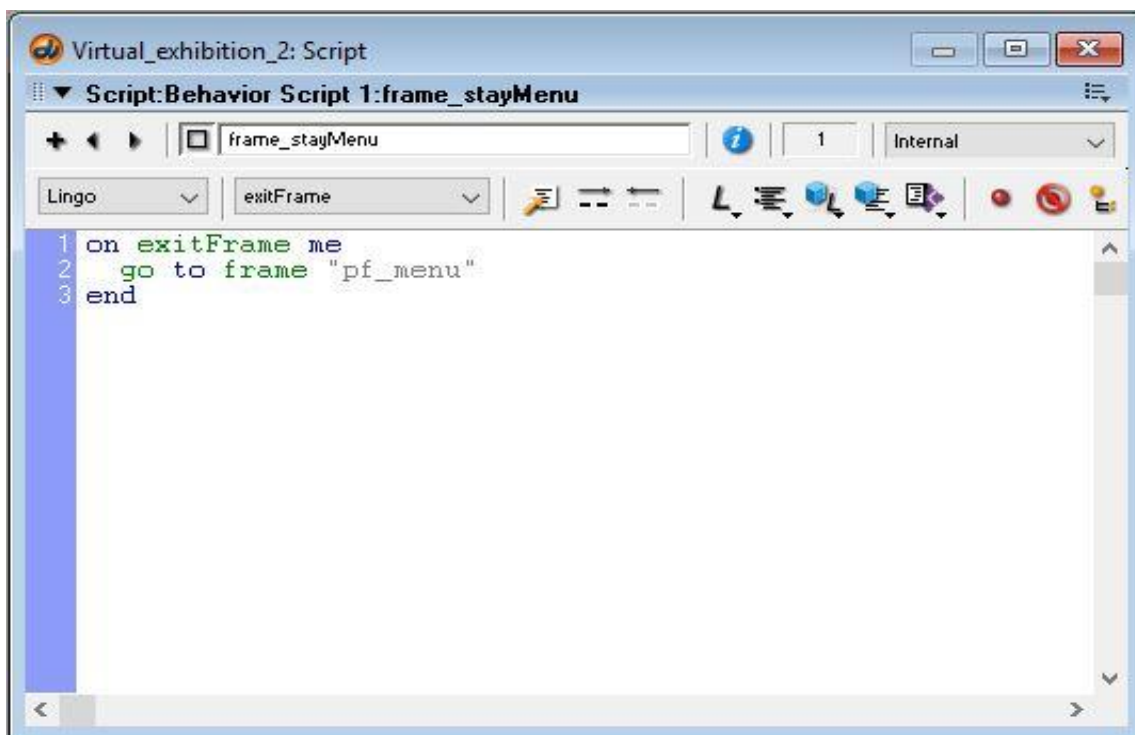
Στις παραπάνω εικόνες, παρουσιάζεται ένα μικρό παράδειγμα για το πώς πραγματοποιήθηκε το fade in effect για τον τίτλο της έκθεσης. Τα κάτω βέλη δείχνουν το keyframe του sprite του κειμένου του τίτλου και το πάνω βέλος, το opacity που αντιστοιχεί σε καθένα keyframe. Οπότε, το Director φροντίζει μεταξύ των 2 keyframes να κάνει ομαλή μετάβαση του opacity από 0 σε 100, πετυχαίνοντας με τον τρόπο αυτό το fade in effect. Αντίστοιχη διαδικασία ακολουθείται και για το animation της μετακίνησης του βέλους, αλλά και για κάθε άλλο fade in και fade out effect που θα εμφανιστεί στην υπόλοιπη εφαρμογή.

5.4.2 Behaviors

Μία πρώτη εισαγωγή για τα behavior scripts έγινε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Συνοπτικά, τα behavior scripts δίνουν συγκεκριμένη συμπεριφορά είτε σε sprites είτε σε frames του score. Πιο απλά, η οποιαδήποτε μορφή συμπεριφοράς που παρουσιάζουν τα πολυμέσα είναι λόγω της παρουσίας των behavior scripts. Χάρη σε αυτά αποκτά, για παράδειγμα, νόημα το κλικ του χρήστη σε ένα κουμπί ή επιτυγχάνεται η παραμονή της ταινίας σε ένα συγκεκριμένο frame. Στη συγκεκριμένη εφαρμογή, τα περισσότερα behavior scripts έχουν τις εξής 2 συμπεριφορές:

- **Παραμονή στο ίδιο frame**

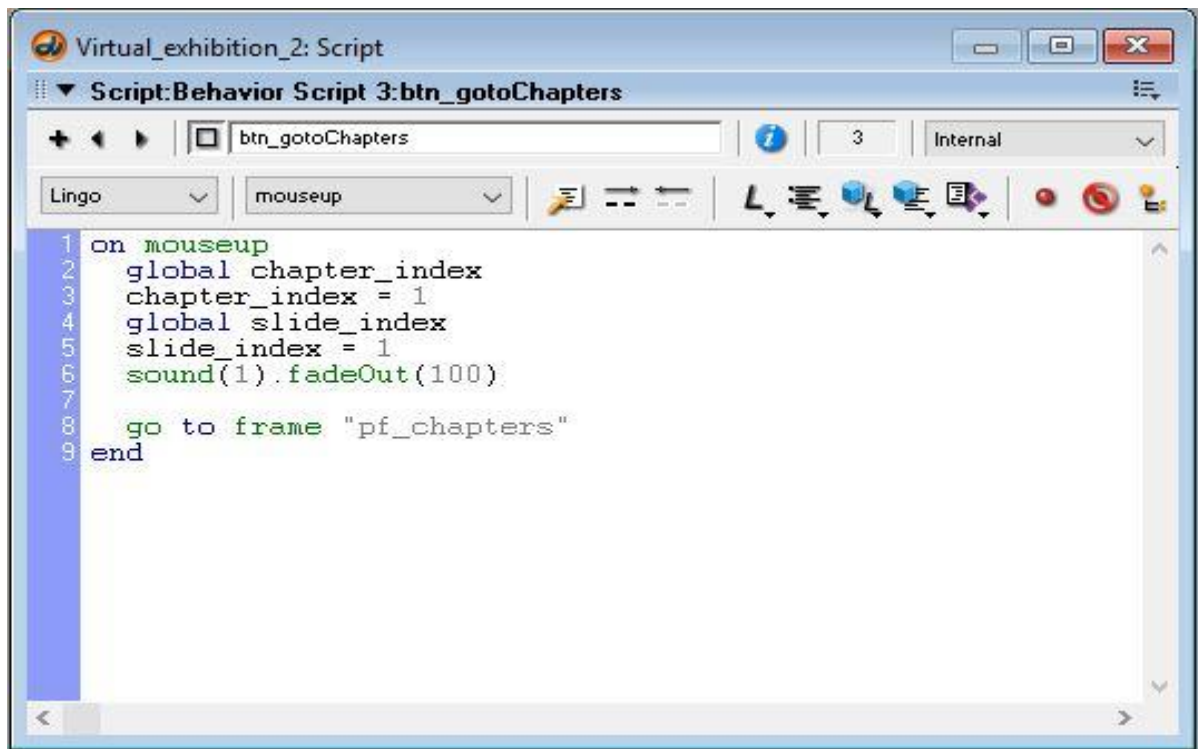
Το συγκεκριμένο script είναι frame script, καθώς δίνει συμπεριφορά σε ένα ορισμένο frame κι όχι σε κάποιο sprite. Δηλώνει ότι κατά την έξοδο από το παρόν frame, επιθυμούμε να υπάρξει μετακίνηση στο frame, το οποίο έχει marker με το όνομα “pf_menu”, το οποίο σε αυτήν την περίπτωση είναι το ίδιο frame, άρα επί της ουσίας η ταινία σταματάει σε αυτό. Γενικά, η εντολή “go to frame” είναι από τις εντολές της Lingo, που χρησιμοποιούνται συχνότερα, καθώς δηλώνουν μετακίνηση σε ένα frame με συγκεκριμένο όνομα – όπως έγινε και σε αυτήν την περίπτωση – ή με συγκεκριμένο αριθμό. Δηλαδή η εντολή “go to frame 5” μετακινεί την ταινία στο πέμπτο frame.



Εικόνα 27: Εντολή lingo για παραμονή στο ίδιο frame

Markers ονομάζονται τα βέλη, που βρίσκονται πάνω τα Effect Channels και δίνουν όνομα σε συγκεκριμένα frames. Αποτελούν τους σημαντικότερους αρωγούς στη διαδικασία πλοήγησης μέσα σε μία ταινία.

- **Μετάβαση σε άλλο frame**



Εικόνα 28: Εντολή lingo για μετάβαση σε άλλο frame

Αυτό το script είναι behavior script, καθώς δίνει συμπεριφορά σε ένα συγκεκριμένο sprite κι ειδικότερα, στην εικόνα του μουσείου στην αρχική οθόνη. Το συγκεκριμένο script εκτελείται με το κλικ του χρήστη πάνω στο sprite, ακριβώς όταν απομακρυνθεί το δάχτυλό του από το ποντίκι. Φιλοξενεί αρκετές λειτουργίες, με βασικότερη τη μετάβαση της ταινίας στο frame με όνομα “pf_chapters”, δηλαδή στην οθόνη που παρουσιάζονται τα επιμέρους τμήματα της έκθεσης.

Τέλος, στην εισαγωγική οθόνη συμβαίνει, εντελώς παρασκηνιακά μία από τη σημαντικότερες λειτουργίες που εξυπηρετούν την εφαρμογή: η προετοιμασία των globals. Ως globals ορίζονται οι μεταβλητές, στις οποίες έχουν πρόσβαση όλα τα scripts της ταινίας. Μόλις ξεκινήσει η ταινία, αρχικοποιούνται οι βασικές μεταβλητές της εφαρμογής, οι οποίες θα εξηγηθούν στην πορεία, όταν εμφανίζεται η καθεμία.

Σε αυτό το σημείο, αξίζει να αναφερθεί ότι τόσο στα cast members, όσο και στα scripts έγινε προσπάθεια να καθίσταται προφανής από την ονομασία τους, κυρίως ο ρόλος τους, κι όπου ήταν εφικτό κι η θέση τους, ώστε η ανάπτυξη της εφαρμογής να γίνει όσο το δυνατόν γρηγορότερα κι αποδοτικότερα. Για παράδειγμα, το script που σταματάει την ταινία στην οθόνη με τα κεφάλαια της έκθεσης λέγεται frame_stayChapters, με το πρώτο σκέλος του ονόματος να δηλώνει ότι είναι frame script και το υπόλοιπο τμήμα να δηλώνει την ενέργεια. Αντίστοιχα, το behavior script, που πραγματοποιεί την μετάβαση από την αρχική οθόνη σε αυτήν με τα κεφάλαια ονομάζεται btn_gotoChapters, όπου εδώ το πρόθεμα δηλώνει τη λειτουργία του script ως κουμπί.

```

1 on exitFrame me
2   clearGlobals()
3
4   global chapter_index
5   chapter_index = 1
6
7   global slide_index
8   slide_index = 1
9
10  global is_overlay_visible
11  is_overlay_visible = false
12
13  global is_music_on
14  is_music_on = true
15
16  global sound_off_channel
17  sound_off_channel = 26
18
19  global sound_on_channel
20  sound_on_channel = 27
21
22  global overlay_channels
23  overlay_channels = [3, 6]
24
25  global main_channels
26  main_channels = [8, 27]
27
28
29  repeat with i = overlay_channels[1] to overlay_channels[2]
30    sprite(i).visible = false
31  end repeat
32
33  repeat with i = main_channels[1] to main_channels[2]
34    sprite(i).visible = true
35  end repeat
36
37  sprite(sound_off_channel).visible = false
38
39
40 end

```

Εικόνα 29: Εντολή lingo για την αρχικοποίηση των global variables



Εικόνα 30: Στιγμιότυπο Score για την αρχική οθόνη

5.5. Κεντρική οθόνη

Η κεντρική οθόνη της εφαρμογής αποτελείται από μία κενή αίθουσα, η οποία παραπέμπει σε αίθουσα ενός μουσειακού χώρου και συμπληρώνεται από τέσσερις πινακίδες, οι οποίες αντιστοιχούν στις τέσσερις θεματικές ενότητες που πραγματεύεται η διαδραστική έκθεση. Με τον τρόπο αυτό, ουσιαστικά δημιουργούνται τα «εκθέματα», τα οποία έρχονται να γεμίσουν την άδεια αίθουσα του μουσείου. Τόσο οι πινακίδες όσο και η κεντρική οθόνη, εμφανίζονται διαδοχικά μέσω του Fade In Effect.



Εικόνα 31: Η κεντρική οθόνη της εφαρμογής

Η κάθε μία από τις εικόνες λειτουργεί σαν κουμπί, όπου ο χρήστης – επισκέπτης επιλέγει ποιο τμήμα της έκθεσης θέλει να επισκεφτεί, δίνεται δηλαδή η επιλογή να κατευθύνει ο ίδιος την «πορεία» της επίσκεψής του. Οι ενότητες είναι τοποθετημένες με χρονολογική σειρά, όπως φαίνεται και από τους τίτλους τους, ενώ πέρα από την ετικέτα που δηλώνει το όνομα του κάθε τμήματος της, έχει προστεθεί κι ένα αντίστοιχο εικονίδιο σε κάθε πινακίδα, ώστε το τελικό αποτέλεσμα να είναι πιο ελκυστικό για το θεατή.

Επίσης, στο σημείο αυτό γίνεται για πρώτη φορά εισαγωγή του εικονιδίου του ήχου, του οποίου η λειτουργία θα αναλυθεί μετέπειτα. Γενικά, κάθε οθόνη έχει τη δική της μουσική, η οποία έχει επιλεγεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να ταιριάζει με το περιεχόμενό της. Στην αρχική αλλά και στην κεντρική οθόνη ακούγεται ένα απλό κομμάτι πιάνου, ενισχύοντας κι αυτό με τον τρόπο του την πολυδιάστατη εμπειρία έκθεσης, που προσπαθεί να επιτευχθεί μέσα από την εφαρμογή στον χρήστη, ενώ στη μετάβαση από την αρχική οθόνη υπάρχει μικρή αυξομείωση του ήχου για να δοθεί η εντύπωση της μετάβασης σε άλλο χώρο.

5.6 Τμήματα της έκθεσης

Ερχόμενος ο «επισκέπτης» στην κεντρική οθόνη θα βρεθεί μπροστά στα τέσσερα τμήματα της έκθεσης, τα οποία παρουσιάστηκαν πρώτη φορά παραπάνω. Και τα τέσσερα τμήματα διέπονται από κάποιους κοινούς σχεδιαστικούς άξονες, οι οποίοι παρουσιάζονται στη συνέχεια.

5.6.1.1 Εμφάνιση αίθουσας

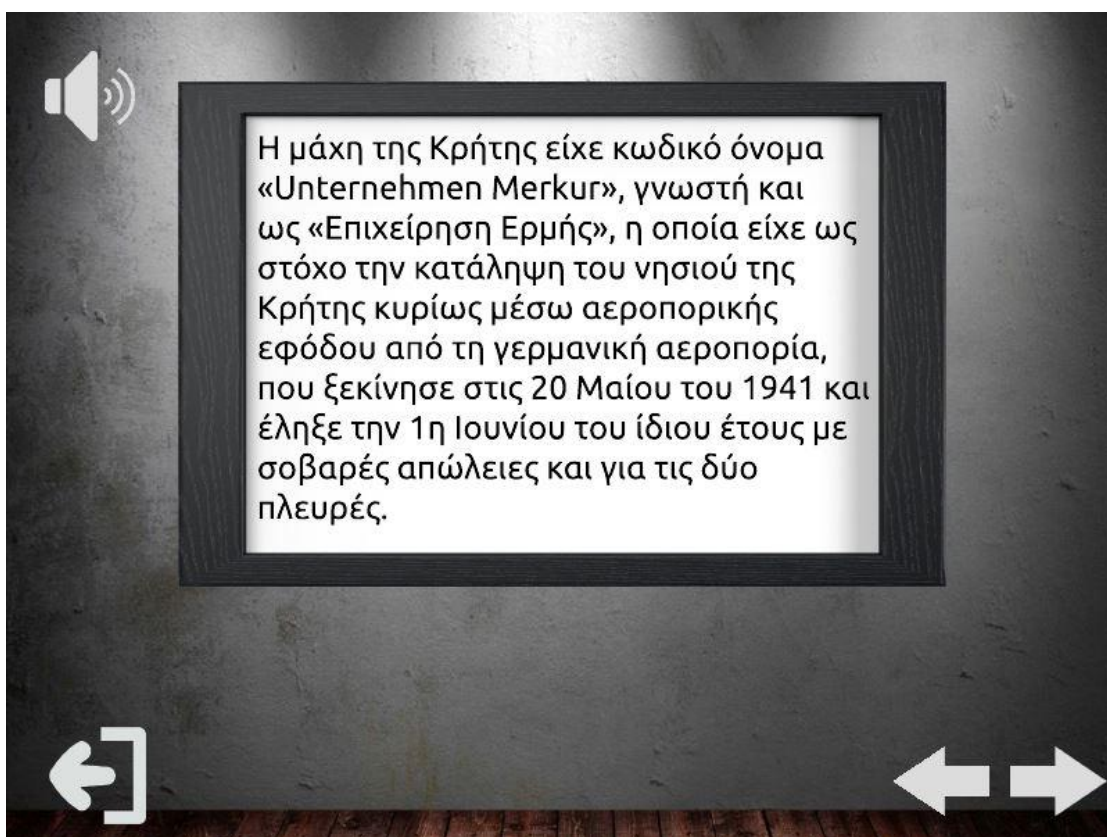
Επιδιώκοντας να διατηρηθεί μία συνεκτική ροή στο ύφος της εφαρμογής, η κάθε οθόνη, που παρουσιάζει το εκάστοτε έκθεμα παραπέμπει σε αίθουσα ενός μουσειακού χώρου. Τα εκθέματα ξεπροβάλλουν κρεμασμένα σε έναν υποφωτισμένο «τοίχο», όπου οι εικόνες και τα κείμενα είναι πλαισιωμένα από ένα διακριτικό κάδρο και τα βίντεο προβάλλονται σε μία οθόνη. Όλα τα πολυμεσικά εκθέματα της έκθεσης διανθίζονται με μικρές λεζάντες, που παραπέμπουν σε ξύλινες επιγραφές, οι οποίες παρέχουν σύντομες πληροφορίες σχετικές με αυτά.



Εικόνα 32: Έκθεμα φωτογραφίας



Εικόνα 33: Έκθεμα βίντεο



Εικόνα 34: Έκθεμα κειμένου

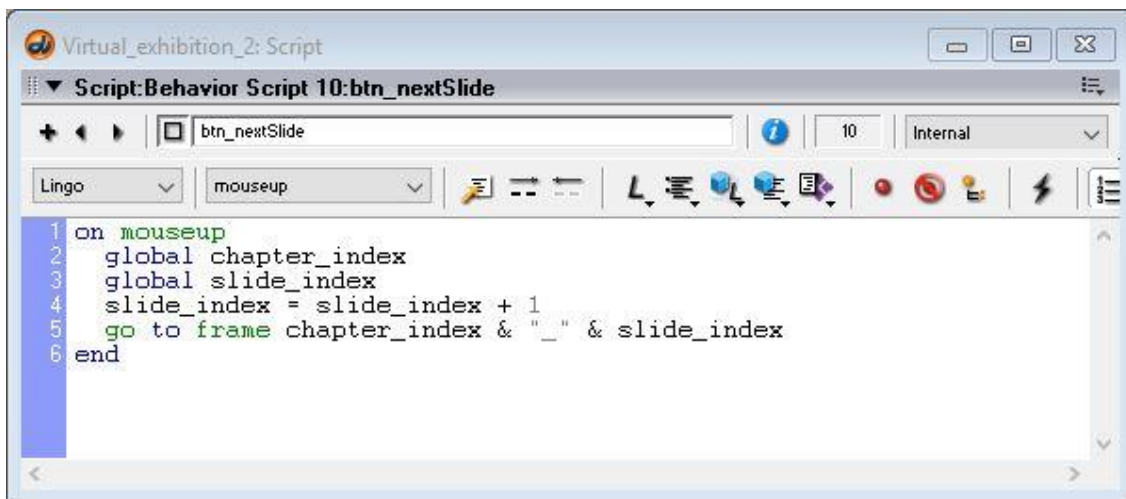
5.6.1.2 Κουμπιά ελέγχου

Στην προσπάθεια που καταβλήθηκε ούτως ώστε να δημιουργηθεί μία εύκολα προσβάσιμη και ευνόητη εφαρμογή για κάθε είδους χρήστη, ανεξαρτήτως της σχέσης του με τους υπολογιστές, καθοριστικό ρόλο παίζουν τα βασικά πλήκτρα πλοήγησης.



Εικόνα 35: Βέλη πλοήγησης στην εφαρμογή

Τα παραπάνω βέλη χρησιμοποιούνται για την πλοήγηση μεταξύ των εκθεμάτων του εκάστοτε μέρους της έκθεσης. Το παρακάτω script, με όνομα “btn_nextSlide”, εκτελεί την πλοήγηση στην επόμενη σελίδα, χρησιμοποιώντας τις global μεταβλητές chapter_index και slide_index για να ελέγχει το κομμάτι της έκθεσης και τη σειρά του εκθέματος, στο οποίο πλοηγούμαστε την εκάστοτε στιγμή.



Εικόνα 36: Εντολή lingo για πλοήγηση μεταξύ των εκθεμάτων



Εικόνα 37: Πλήκτρο επιστροφής στην αρχική οθόνη

Το παραπάνω πλήκτρο, το οποίο απεικονίζει την έξοδο από το σημείο που βρισκόμαστε, χρησιμοποιείται ούτως ώστε να δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να «αποχωρήσει» από το σημείο της έκθεσης που βρίσκεται τη δεδομένη στιγμή και να επιστρέψει στο κεντρική οθόνη, ώστε να πλοηγηθεί σε άλλη ενότητα ή να κλείσει την εφαρμογή.



Εικόνα 38: Πλήκτρο ελέγχου για ενεργοποίηση ήχου



Εικόνα 39: Πλήκτρο ελέγχου για απενεργοποίηση ήχου

Η μουσική της έκθεσης ελέγχεται μέσω του εικονιδίου με το σχήμα ηχείου. Στην πρώτη από τις δύο παραπάνω εικόνες φαίνεται η μορφή του συμβόλου όταν ο ήχος είναι ενεργοποιημένος και στη δεύτερη όταν είναι απενεργοποιημένος. Το script που παρατίθεται στη συνέχεια, με όνομα `music_toggle`, ελέγχει την παρουσία του ήχου, καθώς και το ποιο από τα δύο παραπάνω σύμβολα θα εμφανίζεται. Ο ρόλος της global μεταβλητής `is_music_on` δεν είναι άλλος από το να κρατάει την κατάσταση της μουσικής σταθερή. Συγκεκριμένα στην περίπτωση που είναι ενεργοποιημένη, παίρνει την τιμή `TRUE`, αλλιώς έχει την τιμή `FALSE`, ενώ οι global μεταβλητές `sound_on_channel` και `sound_off_channel`, δηλώνουν σε ποιο channel βρίσκονται τα εικονίδια ενεργού / ανενεργού ήχου αντίστοιχα, για να ρυθμίζεται ποιο σύμβολο θα είναι ορατό ανάλογα με την τιμή της μεταβλητής `is_music_on`.

```
Virtual_exhibition_2: Script
Script:Behavior Script 107:music_toggle
music_toggle
107 Internal
Lingo [global]
1 on mouseup
2   global is_music_on
3   global sound_on_channel
4   global sound_off_channel
5
6   if is_music_on = TRUE then
7     is_music_on = FALSE
8     sound(1).fadeOut(200)
9     sprite(sound_on_channel).visible = false
10    sprite(sound_off_channel).visible = true
11  else
12    is_music_on = TRUE
13    sound(1).fadeIn(200)
14    sound(1).play()
15    sprite(sound_on_channel).visible = true
16    sprite(sound_off_channel).visible = false
17  end if
18
19 end
```

Εικόνα 40: Η εντολή lingo για τον έλεγχο της μουσικής

5.6.1.3 Λειτουργία παρατήρησης

Σε κάθε πολυμεσικό έκθεμα από το οποίο απαρτίζεται η εφαρμογή υπάρχουν δύο εναλλακτικές για την προβολή του. Η απλή εμφάνισή του κατά την περιήγηση και η λειτουργία παρατήρησης, η οποία παραπέμπει στην προβολή πλήρους οθόνης που χρησιμοποιείται κατά κόρον σε εφαρμογές και ιστοσελίδες. Πιο συγκεκριμένα, κάνοντας κλικ πάνω στο έκθεμα, ο χρήστης – επισκέπτης βλέπει μία μεγεθυμένη έκδοση του εκθέματος για να το παρατηρήσει με προσοχή. Σημαντικό είναι ότι μόνο σε αυτήν την κατάσταση λειτουργούν τα βίντεο, ενώ για να εντείνεται η αίσθηση της προσοχής η μουσική, εφόσον είναι ενεργή, υποχωρεί αρκετά σε ένταση. Η επιστροφή στην κανονική λειτουργία γίνεται με το κουμπί εξόδου που βρίσκεται πάντα πάνω δεξιά.

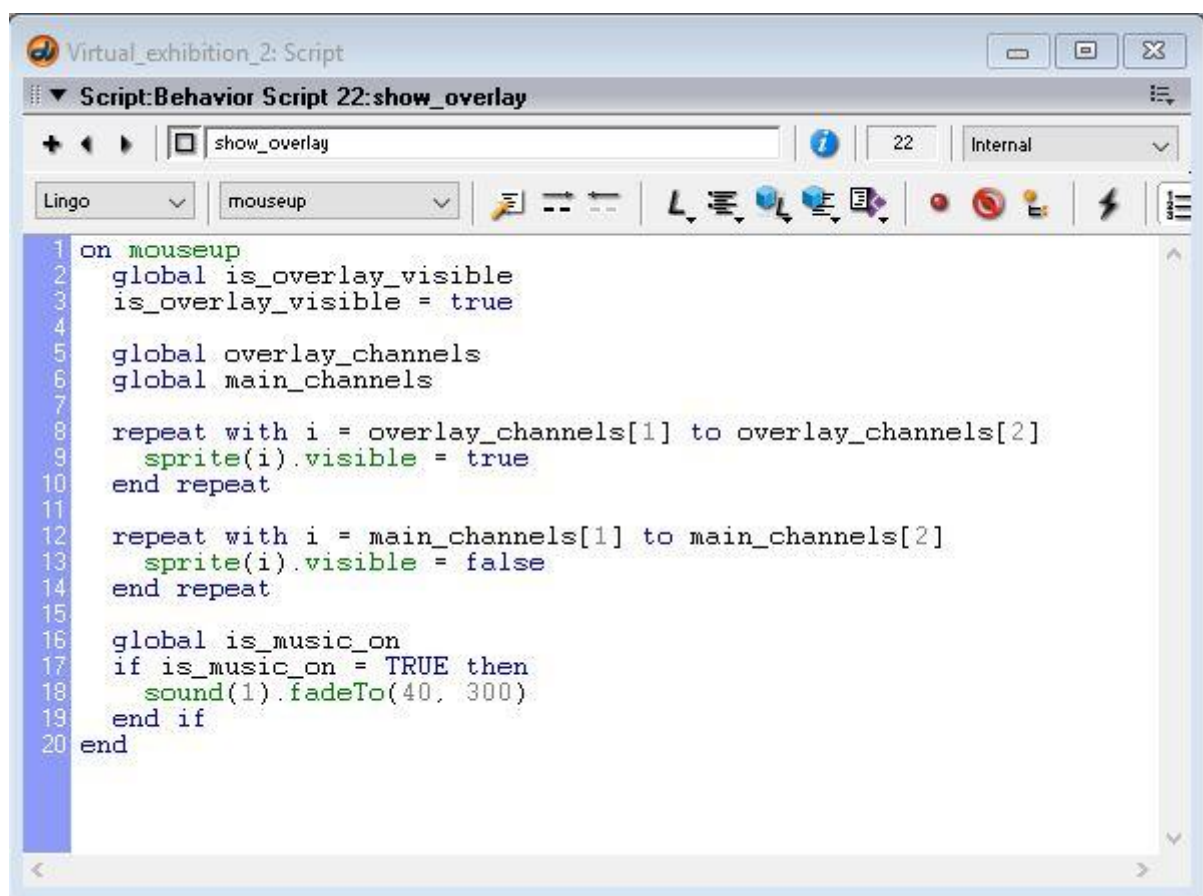


Εικόνα 41: Φωτογραφικό έκθεμα σε κανονική προβολή



Εικόνα 42: Φωτογραφικό έκθεμα σε λειτουργία παρατήρησης

Το behavior script με όνομα “show_overlay” εμφανίζει τη λειτουργία παρατήρησης με τη χρήση τριών global μεταβλητών. Η μεταβλητή “is_overlay_visible” παίρνει τιμές TRUE ή FALSE και δηλώνει αντιστοίχως αν είναι ενεργή ή όχι η λειτουργία παρατήρησης. Η μεταβλητή “main_channels” είναι ένας πίνακας δύο στοιχείων. Το πρώτο στοιχείο είναι ο αριθμός του πρώτου καναλιού που ανήκει στην κανονική λειτουργία της έκθεσης και το δεύτερο στοιχείο στον αριθμό του τελευταίου καναλιού. Έπειτα, με μία απλή προσπέλαση σε αυτά τα κανάλια, τα καθιστούμε μη ορατά στο stage. Η ίδια ακριβώς διαδικασία εκτελείται με τη μεταβλητή “overlay_channels”, στην οποία αντιστοιχούν τα κανάλια της λειτουργίας παρατήρησης με τη διαφορά ότι αυτά τα κανάλια γίνονται ορατά. Τέλος, η ένταση της μουσικής χαμηλώνει εντός 0.3 δευτερολέπτων μέσω της εντολής “fadeTo”. Την αντίστροφη λειτουργία εκτελεί το script “hide_overlay”.



```
1 on mouseup
2   global is_overlay_visible
3   is_overlay_visible = true
4
5   global overlay_channels
6   global main_channels
7
8   repeat with i = overlay_channels[1] to overlay_channels[2]
9     sprite(i).visible = true
10  end repeat
11
12  repeat with i = main_channels[1] to main_channels[2]
13    sprite(i).visible = false
14  end repeat
15
16  global is_music_on
17  if is_music_on = TRUE then
18    sound(1).fadeTo(40, 300)
19  end if
20 end
```

Εικόνα 43: Εντολή lingo για τη δημιουργία της λειτουργίας παρατήρησης

5.6.1.4 Μουσική

Καθ’ όλη τη διάρκεια της έκθεσης θεωρήθηκε σκόπιμο να υπάρχει μουσική υπόκρουση, ούτως ώστε να επιτευχθεί μία πιο ολοκληρωμένη παρουσίαση του θέματος, η οποία θα ενεργοποιεί όσο το δυνατόν περισσότερες αισθήσεις. Έτσι, κάθε ενότητα της έκθεσης έχει τη δική της, ξεχωριστή μουσική. Παραπάνω, αναλύθηκε ο τρόπος με τον οποίο

επιτυγχάνεται ο έλεγχος της μουσικής από τον χρήστη της εφαρμογής. Η επιλογή των μουσικών κομματιών δεν ήταν τυχαία, καθώς στόχο ήταν αφενός η παραπομπή και της μουσικής στην κρητική παράδοση και αφετέρου το ύφος της μουσικής να παραπέμπει στο περιεχόμενο της εκάστοτε ενότητας. Το κάθε μουσικό κομμάτι αναπαράγεται σε επανάληψη καθ' όλη τη διάρκεια παραμονής του χρήστη σε κάθε τμήμα της έκθεσης, ενώ η μετάβαση μεταξύ μουσικών κομματιών γίνεται ομαλά μέσω των “FadeIn” και “FadeOut” effects.

5.6.2 Συνοπτική περιγραφή των ενότητων

Τα τέσσερα τμήματα της έκθεσης περιγράφουν με χρονική σειρά την εξέλιξη της μάχης της Κρήτης και τα αποτελέσματά της. Πιο συγκεκριμένα:

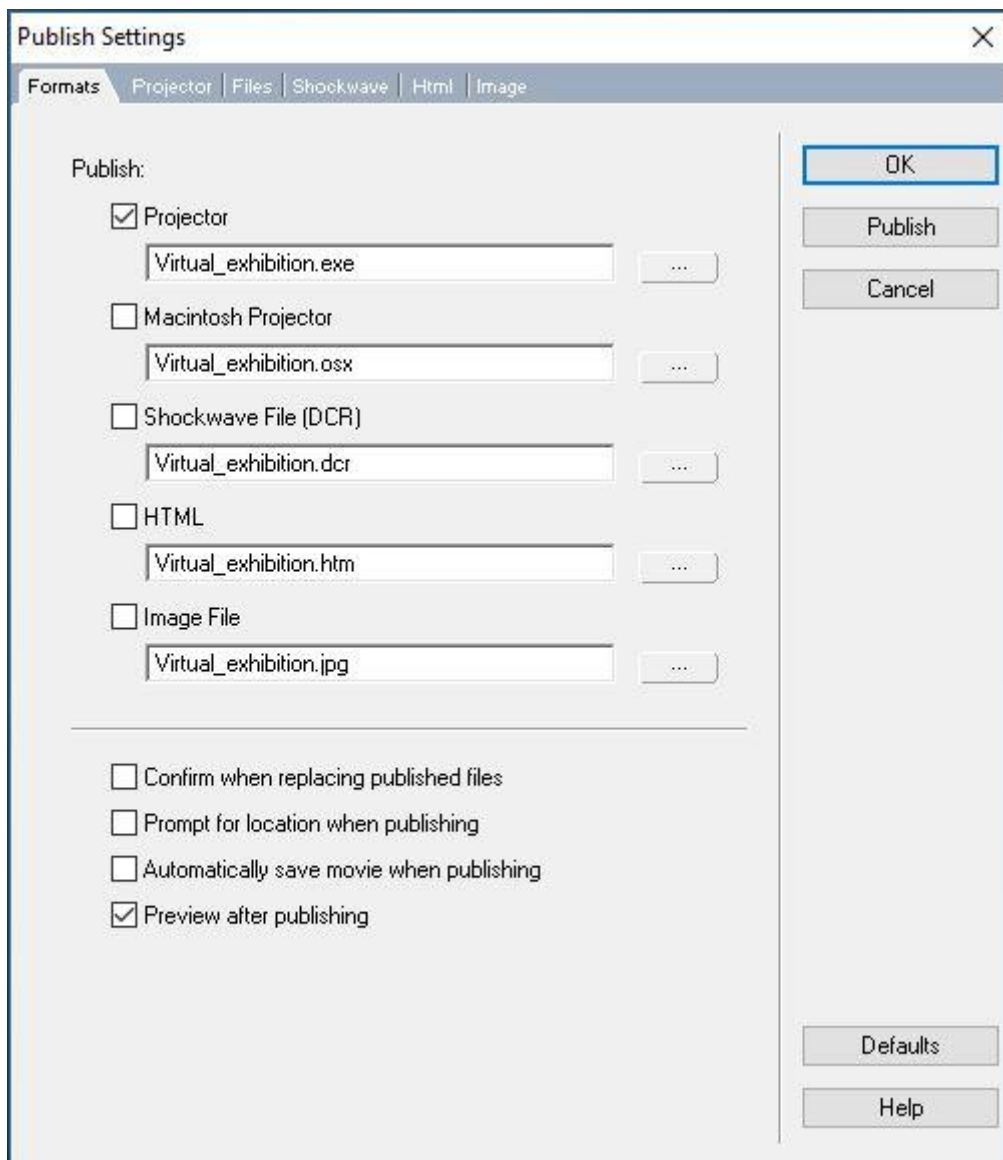
- Πριν τη μάχη: γίνεται αναφορά στις συνθήκες πριν τη Μάχη της Κρήτης και στις προετοιμασίες για αυτήν, τόσο από την πλευρά των Γερμανών όσο κι από την πλευρά των Συμμάχων.
- Η μάχη: με τη χρήση ιστορικού υλικού σε μορφή βίντεο, φωτογραφιών και κειμένων, αναλύεται η επίθεση των Γερμανών στο ύψωμα 107 που οδήγησε και στην κατάληψη της Κρήτης μετά από μερικές ημέρες.
- Οι απώλειες: περιγράφονται οι απώλειες που υπέστησαν οι δύο πλευρές κατά τη διάρκεια της μάχης και τα μετέπειτα αντίποινα των Γερμανών σε χωριά της Κρήτης.
- Η σημασία της μάχης: δίνονται ιστορικά στοιχεία που μαρτυρούν την απήχηση της Μάχης της Κρήτης στον υπόλοιπο κόσμο και παρουσιάζεται φωτογραφικό υλικό με το μνημείο της μάχης στα Σφακιά Χανίων.



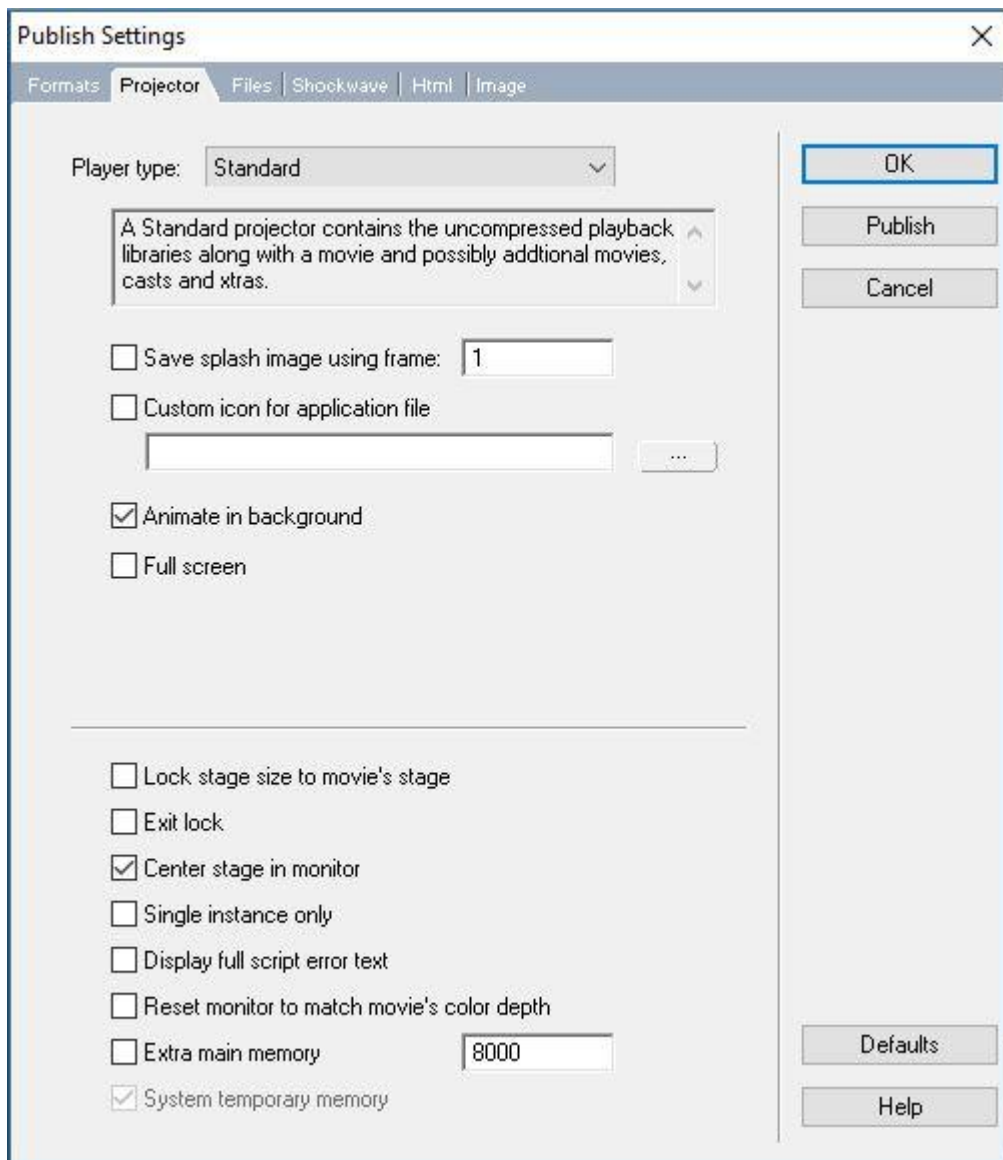
Εικόνα 44: Μνημείο για τη Μάχη της Κρήτης στο Ηράκλειο

5.7 Δημοσίευση

Με το πέρας της δημιουργίας της εφαρμογής και αφού έγινε ο απαραίτητος έλεγχος, ώστε να υπάρξει η βεβαιότητα πως όλα λειτουργούν όπως θα έπρεπε, προχωρήσαμε στο στάδιο της δημοσίευσης της εφαρμογής (publish), κατά το οποίο ουσιαστικά δημιουργείται ένα ανεξάρτητο εκτελέσιμο αρχείο της εφαρμογής. Στην προκειμένη περίπτωση, έγινε Publish σε μορφή Projector για Windows, διατηρώντας τις αρχικές ρυθμίσεις του Director MX, όπως καθίσταται σαφές και στις παρακάτω φωτογραφίες.



Εικόνα 45: Ρυθμίσεις στο Macromedia Director MX για τη δημοσίευση της εφαρμογής



Εικόνα 46: Ρυθμίσεις στο Macromedia Director MX για τη δημοσίευση της εφαρμογής

6. Συμπεράσματα

Ολοκληρώνοντας την παρούσα μελέτη καθίσταται πλέον σαφής ο βοηθητικός ρόλος της τεχνολογίας και κατ' επέκταση των διαδραστικών πολυμέσων στην διάδοση της πολιτισμικής κληρονομιάς, παρόλο που αρκετοί υπέρμαχοι των παραδοσιακών τρόπων υποστηρίζουν πως ουσιαστικά η χρήση της τεχνολογίας οδηγεί στον παραγκωνισμό του ίδιου του μνημείου – ιστορικού γεγονότος. Αυτό που έχει ουσιαστικά σημασία είναι ο τρόπος με τον οποίο ο εκάστοτε φορέας θα διαχειριστεί το σπουδαίο αυτό εργαλείο που έχει στα χέρια του.

Όπως φάνηκε τόσο από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση όσο και από τον πρακτικό σχεδιασμό της εφαρμογής, οι νέες τεχνολογίες είναι ικανές να αναδείξουν μεταξύ άλλων ιστορικά γεγονότα, μνημεία και έργα τέχνης με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Για να συμβεί βεβαίως κάτι τέτοιο απαιτείται η σύνεση των δημιουργών ως προς το εύρος, την ποιότητα και γενικώς τις μεθόδους που θα χρησιμοποιηθούν. Επιπλέον, είναι απαραίτητη η ιστορική ενημερότητα, η οποία θα μετατρέπει την ψηφιακή εφαρμογή σε άριστη πηγή πληροφόρησης και μάθησης μέσα από τη διάδραση πραγματοποιώντας το βασικό σκοπό της. Επιπρόσθετα, δεν θα πρέπει να αμελείται πως αυτό που επιτυγχάνεται εντέχνως μέσα από τις διαδραστικές εφαρμογές αυτού του τύπου είναι η πλήρως κατευθυνόμενη από το χρήστη, ανθρωποκεντρική, πολυαισθητηριακή εμπειρία για τον κάθε «επισκέπτη» ξεχωριστά. Αυτή η εμπειρία προφανώς δεν δύναται να αντικαταστήσει τη δια ζώσης εμπειρία με το ίδιο το ιστορικό γεγονός – έργο τέχνης, μπορεί όμως να εξελίξει και να εμπλουτίσει τη γνώση και κατ' επέκταση να οδηγήσει στην αλληλεπίδραση μεταξύ αυτού και των ανθρώπων (συμπεριλαμβανομένων των νεότερων ανθρώπων, σε μεγάλη μερίδα των οποίων συχνά παρατηρείται μία αποστροφή προς οτιδήποτε σχετίζεται με την ιστορία, τις τέχνες και κατ' επέκταση την μουσειακή πραγματικότητα).

Τέλος, μέσα από τη βιβλιογραφική έρευνα και γενικώς την ενασχόληση με το ιστορικό γεγονός της Μάχης της Κρήτης είναι φανερό πως δεν έχει πραγματοποιηθεί κάποια οργανωμένη απόπειρα διάδοσής της με τη βοήθεια των νέων τεχνολογιών, παρόλο που πρόκειται για μία «σελίδα» της σύγχρονης ελληνικής και παγκόσμιας ιστορίας με τεράστια σημασία. Το επιστέγασμα της παρούσας μελέτης είναι μία πρώτη, μικρή προσπάθεια ανάδειξης της Μάχης της Κρήτης, μέσω της εφαρμογής που δημιουργήθηκε με το Adobe Director, η οποία με κατάλληλα και εξελιγμένα μέσα δύναται στο μέλλον να καταστεί ένα πολύτιμο εργαλείο γνώσης στα χέρια μουσειακών φορέων και κατ' επέκταση πολιτισμικών φορέων, που ασχολούνται με την ιστορία του 20^{ου} αιώνα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

(n.d.).

(n.d.). Ανάκτηση Νοέμβριος 19, 2018, από Van Gogh alive: <https://www.vangoghalive.gr/>

"Αγία Σοφία: 1500 χρόνια ιστορίας". (n.d.). Ανάκτηση Νοέμβριος 15, 2018, από Εφημερίδα: Η Καθημερινή: <http://www.kathimerini.gr/847445/opinion/epikairothta/politikh/agia-sofia-1500-xronia-istorias-h-nea-paragwgh-eikonikh-pragmatikothtas--toy-idrymatos-meizonos-ellhnismoy-sth-8olo-toy-ellhnikoy-kosmoy>

Stewart. (1996). *Η μάχη της Κρήτης*. Αθήνα: Ναυτίλος.

Βασιλάκος, Α. (2008). *Ψηφιακές μορφές τέχνης*. Θεσσαλονίκη: Τζιόλα.

Βίνσεντ Βαν Γκογκ: Διαδραστική έκθεση των έργων του στο Μέγαρο Μουσικής Αθηνών. (2017).

Ανάκτηση Νοέμβριος 15, 2018, από CNN Greece:

<https://www.cnn.gr/style/politismos/story/88677/vinsent-van-gkogk-diadrastiki-ekthesi-ton-ergon-toy-sto-megarο-moysikis>

Βρανίκας, Ν., & Νικολαΐδου, Κ. (2008). "Ανακαλύπτοντας" το παρελθόν μέσα από τις νέες τεχνολογίες στο Μουσείο Βυζαντινού Πολιτισμού. Στο Α. Μπούνια, Ν. Νικονάνου, & Μ. Οικονόμου, *Η τεχνολογία στην υπηρεσία της Πολιτισμικής Κληρονομιάς: Διαχείριση, Εκπαίδευση, Επικοινωνία* (σσ. 169- 175). Αθήνα: Καλειδοσκόπιο.

Γεμεντζής, Ι. (2017, Ιούνιος 23). www.army.gr/istoria/istorika-afieromata. Ανάκτηση Νοέμβριος 15, 2018, από Γενικό Επιτελείο Στρατού.

Γκαζή, Α., & Νικηφορίδου, Α. (2008). Η χρήση των νέων τεχνολογιών στις εκθέσεις μουσείων: ένα μέσον ερμηνείας. Στο Α. Μπούνια, Ν. Νικονάνου, & Μ. Οικονόμου, *Η τεχνολογία στην υπηρεσία της Πολιτισμικής Κληρονομιάς: Διαχείριση, Εκπαίδευση, Επικοινωνία* (σσ. 373- 384). Αθήνα : Καλειδοσκόπιο.

Δεληγιάννης, Γ. (2007). *Διαδραστικά πολυμέσα & Ψηφιακή τεχνολογία στις Τέχνες*. Αθήνα: Fagotto Books.

Δεληγιάννης, Ι. (2006). *Η κοινωνία της πληροφορίας και ο ρόλος των διαδραστικών πολυμέσων*. Αθήνα: Fagotto.

Εφαρμογές για την ξενάγηση στα μουσεία μέσω κινητών τηλεφώνων. (2015). Ανάκτηση Νοέμβριος 17, 2018, από ΕΡΤ: <http://www.ert.gr/eidiseis/politismos/efarmoges-gia-tin-psifiaki-xenagisi-sta-mousia-meso-kiniton-tilefonon/>

Η μάχη της Κρήτης. (2014, Μάιος 12). Ανάκτηση Νοέμβριος 17, 2018, από Μηχανή του χρόνου: <https://www.youtube.com/watch?v=E1JVH2BrKhI>

Καλαμαρά, Π., & Βαγγελάτος, Α. (2008). Ανατροπές στη διαχείριση της πολιτισμικής κληρονομιάς: δυναμική και όρια των νέων τεχνολογιών. Στο Α. Μπούνια, Ν. Νικονάνου, & Μ. Οικονόμου, *Η*

τεχνολογία στην υπηρεσία της Πολιτισμικής Κληρονομιάς: Διαχείριση, Εκπαίδευση, Επικοινωνία (σσ. 198- 206). Αθήνα: Καλειδοσκόπιο.

Καλλιβρετάκης, Λ. (2002). "Απούχει άρματα ας κρατά κι αφού δεν έχει ας βρίσκει". *Κρητικό Ημερολόγιο* , σσ. 58-72.

Καλλιβρετάκης, Λ. (2011). Η μάχη της Κρήτης. *Κρητικό Ημερολόγιο* , σσ. 237-244.

Καλλιβρετάκης, Λ. (2001). Οι Έλληνες νεκροί των πολεμικών συγκρούσεων του 20ου αιώνα. *Τα Νέα: Πρόσωπα* .

Καρυώτης, Γ. (2018, Μάιος 19). *Η μάχη της Κρήτης*. Ανάκτηση Νοέμβριος 17, 2018, από Αργολικές Ειδήσεις.

Λαζαρίνης, Φ. (2015). *Πολυμέσα*. Αθήνα: Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα & Βοηθήματα.

Μαχιάς, Γ. (2013). *Εφαρμογή και χρήση πολυμέσων*. Αθήνα: Αρναούτη.

Οικονόμου, Μ. (2008). Νέες τεχνολογίες και κοινωνική διάσταση της επίσκεψης στο μουσείο: νέοι δρόμοι ή αδιέξοδα;. Στο Α. Μπούνια, Ν. Νικονάνου, & Μ. Οικονόμου, *Η τεχνολογία στην υπηρεσία της Πολιτισμικής Κληρονομιάς: Διαχείριση, Εκπαίδευση, Επικοινωνία* (σσ. 151- 159). Αθήνα: Καλειδοσκόπιο.

Παπαδάκη, Ε. (2008). Το "χάρισμα" του τοπικού & το "εντυπωσιακό" του εικονικού: μουσεία κοντά σε αρχαιολογικούς χώρους και μουσεία στο διαδίκτυο. Στο Α. Μπούνια, Ν. Νικονάνου, & Μ. Οικονόμου, *Η τεχνολογία στην υπηρεσία της Πολιτισμικής Κληρονομιάς: Διαχείριση, Εκπαίδευση, Επικοινωνία* (σσ. 102- 113). Αθήνα: Καλειδοσκόπιο.

Ρόκου, Φ. Π. (2002). *Διαδραστικές εφαρμογές πολυμέσων*. Αθήνα: Κριτική.

Σπυριδάκης, Γ. (2018, Μάιος 20). *Η μάχη της Κρήτης και ο απόηχός της*. Ανάκτηση Νοέμβριος 15, 2018, από Αγώνας της Κρήτης.

Τσιάρα, Σ. (2008). Επικοινωνιακές μέθοδοι και στρατηγικές διεύρυνσης του κοινού στα μουσεία τέχνης. Το παράδειγμα αλλάζει. Στο Α. Μπούνια, Ν. Νικονάνου, & Μ. Οικονόμου, *Η τεχνολογία στην υπηρεσία της Πολιτισμικής Κληρονομιάς: Διαχείριση, Εκπαίδευση, Επικοινωνία* (σσ. 140- 149). Αθήνα: Καλειδοσκόπιο.

Χαΐτας, Χ. (2008). Οι νέες τεχνολογίες και η μεθοδολογία της χρήσης τους στο σχεδιασμό αντιμετώπισης αιφνίδιων γεγονότων. Στο Α. Μπούνια, Ν. Νικονάνου, & Μ. Οικονόμου, *Η τεχνολογία στην υπηρεσία της Πολιτισμικής Κληρονομιάς: Διαχείριση, Εκπαίδευση, Επικοινωνία* (σσ. 523- 529). Αθήνα: Καλειδοσκόπιο.

Ψηφιακή έκθεση προηγμένης τεχνολογίας "Πανάγιος Τάφος". (2018). Ανάκτηση Νοέμβριος 15, 2018, από Υπουργείο Πολιτισμού & Αθλητισμού:
<https://www.culture.gr/el/Information/SitePages/view.aspx?nID=2278>